

Computerwerkstattarbeit

1. Kurze Beschreibung der Methode

Was ist und was kann man mit einer Computerwerkstatt machen? Die Computerwerkstatt stellt im Grunde den Computerraum bzw. den Computerarbeitsplatz in Schulklassen oder Gruppenräumen dar. Bei der Computerwerkstatt geht es um den Aufbau eines Computers, eines Computernetzwerkes oder um die Anwendung der verschiedensten Betriebssysteme und der dazugehörigen Software.

Es gibt die verschiedensten Arten von Computerwerkstätten. Die Wahl der Gestaltung hängt dabei von der Art und Weise ab, wie und zu welchem Zwecke ich mit dem Computer umgehe. Diese Darstellung zur Computerwerkstatt befasst sich in erster Linie mit dem Aufbau einer eigenen Computerwerkstatt und elementare dabei zu beachtende Punkte. Eine perfekte Lösung im Sinne einer universell passenden Anleitung zur Einrichtung eines Computerraumes kann nicht gegeben werden, sondern hier stehen nur Hinweise, Checklisten und Anregungen im Vordergrund, die für die Computerarbeitsplatzgestaltung notwendig sind. Als weiterer Punkt werden kurz einige mögliche Computerwerkstätten im Unterricht beschrieben.

2. Primäre und sekundäre Quellen

Links

www.dialogin.de/wettbewerb

Kommentar: Dies ist eine kommerzielle Seite der Bertelsmann Stiftung. Hier fand ein Wettbewerb "Pffiffige EDV-Lösungen für Schulen" über die Umsetzung und Gestaltung der Computerräumen an Schulen statt. Es wurden mehrere erste Plätze zu etwas unterschiedlichen Themenschwerpunkten vergeben. Die meisten Themen behandelten den Aufbau und das Verwalten von Schulcomputernetzen. Diese Computernetze werden aus Kostengründen häufig mit einem Linuxserver betrieben. Bei den Clients kamen verschiedene Betriebssysteme zum Einsatz.

www.buergerfeldschule.de/cw

Kommentar: War ein Teilnehmer des oben genannten Wettbewerbs. An dieser Dokumentation wird die Mitwirkung der Schüler sehr gut beschrieben.

www.gesamtschule-eiserfeld.de/gee/handbuch/hardware.htm#leine

Kommentar: Nützliche kleine Hilfestellung.

sonderpaedagogik.bildung-rp.de/ausstattung

Kommentar: Für einen Bildungsserver eine informative Beschreibung vom Computereinsatz. Siehe dazu auch die Unterseiten unter:

http://sonderpaedagogik.bildung-rp.de/software/uebersicht_ls.htm

http://sonderpaedagogik.bildung-rp.de/ausstattung/empfehl_hw.htm

http://sonderpaedagogik.bildung-rp.de/ausstattung/empfehl_netz.htm

http://sonderpaedagogik.bildung-rp.de/ausstattung/empfehl_soft.htm
<http://sonderpaedagogik.bildung-rp.de/ausstattung/konzeptl.htm>

www.schulen-ans-netz.de sowie itworks.schulen-ans-netz.de

Kommentar: Zwei Seiten, die aufeinander aufbauen. Unter beiden gibt es einige wichtige Informationen, die für die Einrichtung und Ausführung einer Computerwerkstatt nützlich sein können. Bei www.schulen-ans-netz.de werden auch viele Links zu kommerziellen Anbietern angeboten, das ergibt sich aus dem Anbieter der Seite, nämlich „Eine Initiative des Bundesministeriums für Bildung und Forschung und der Deutschen Telekom AG“.

www.lehrer-online.de

Kommentar: Die Seite ist umständlich strukturiert, d.h. es gibt erst einige Links zu weiteren Kurzbeschreibungen, bevor der interessante Text heruntergeladen werden kann.

www.n-hilden.de/elektronisches-klassenzimmer/diary.html

Kommentar: Bei diesem Projekt wurde ein elektronisches Klassenzimmer eingerichtet und dieser Weg dokumentiert. Diese Schule arbeitet mit den Linuxfreunden aus Marl zusammen.

marl.linuxfreunde.de/medierraum.html sowie <http://marl.linuxfrunde.de/medienecke.html>

Kommentar: Eine sehr gute Dokumentation, um die ersten Linuxhürden zu überwinden.

3. Theoretische und praktische Begründung

Computer spielen in unserem Leben eine immer größere Rolle, das didaktisch-methodische Planen und Vorgehen in Schule und Unterricht muss sich an dieser Entwicklung orientieren, um die Schüler auf gegenwärtig gestellte Anforderungen im Beruf und auch Alltagsleben vorzubereiten. Mit anderen Worten und praktischer Konsequenz: Eigentlich sollten ein eigener Klassencomputer bzw. ein oder mehrere Computerräume mit ausreichend Arbeitsplätzen in der Schule zur Verfügung stehen und diese methodisch genutzt werden. Die Methode Computerwerkstatt wird dieser Anforderung gerecht.

Arbeiten mit dem Computer lassen sich umfassend mit fast allen Methoden vernetzen. Die Lerner sollten daher schon frühzeitig den Umgang mit Computern und unterschiedlicher Software lernen, damit sich ihre individuellen und gruppenbezogenen Arbeiten im Rahmen von Präsentationen und Referaten, Portfolio und Projekten usw. auch angemessen und ansprechend gestalten können. Auch eine Webpräsenz der Schule, der Klasse und der einzelnen Lerner gehört heute zur Standardleistung einer Didaktik.

4. Darstellung der Methode

Was ist eine Computerwerkstatt? Die Computerwerkstatt steht in methodischem Zusammenhang mit der Methode der Werkstattarbeit. Konkret gefasst, ist eine Computerwerkstatt ein Schulraum für den Unterricht mit Computern oder PC's. Im Folgenden wird betrachtet, welche Voraussetzungen für die Einrichtung und Nutzung eines Computerraumes zu bedenken

und erfüllen sind. Zudem besteht eine andere Möglichkeit für die Integration von Computern im Unterricht in der Einrichtung eines Einzelrechners für den Einzelarbeitsplatz in der Klasse. Eine weitere Version der Computerwerkstatt bezieht sich auf die Anwendung verschiedener Programme und deren Funktionen.

Zur Planung eines Computerarbeitsplatzes müssen die Voraussetzungen für den schulischen Einsatz von Computern klar beschrieben sein. Anhand dieser Voraussetzungen kann der Wunschcomputer beschrieben, konstruiert und eventuell angeschafft werden.

4.1 Voraussetzungen:

1. Was will ich den Schülern am Computer vermitteln?
2. Können die Schüler bei der Administration des Netzwerkes mit eingebunden werden?
3. Welche Software soll eingesetzt werden?
4. Entsteht ein externes oder internes Computernetzwerk?
5. Wo bekomme ich Hilfe bei Problemen?
6. Ist Wartung ein entscheidender Faktor?
7. Wie oft muss der Computerraum gewartet werden?
8. Wie sieht es mit Viren aus?
9. Können wir Schülern das Programmieren beibringen?
10. Sollten Spiele auf den Rechnern sein?

Über solche und ähnliche Fragen kann der aktuelle Computerraumbedarf ermittelt werden.

4.2 Fragen zur praktischen Umsetzung:

Nun wird anhand verschiedener Fragen versucht, eine Hilfestellung zu geben, wie ein Computerarbeitsplatz /-raum aussehen könnte. Zu beachten gibt es:

4.2.1 Welche Art von Unterricht soll am Computer erfolgen?

Grundfragen: Wenn ein neuer Computerarbeitsplatz/-raum eingerichtet wird, dürfen die Schüler den Aufbau und die Administration mitgestalten? Im Falle einer Beteiligung der Schüler am Aufbau und der Administration: Werden dann noch Lehrerkollegen zur Anleitung oder Begleitung eingesetzt, bzw. kann den Schülern diese Aufgabe selbständig übertragen werden?

Einzelfragen:

- Wer erklärt den Lernern die wesentliche Funktionsweise von Computern?
- Wie ist der Computer als Gerät zu behandeln? Einführung in die Handhabung: Maus, Tastatur, Drucker und Scanner, weitere Peripheriegeräte.
- Welche optimale Ausstattung benötigen wir?
- Sollen die Schüler die Office-Programme für eventuelle Hausarbeiten beherrschen? Programme für die Bearbeitung von Grafiken und Bildern?
- Ist das Lehrerkollegium bereit, sich weiterzubilden?
 1. Welche internen und externen Weiterbildungsangebote gibt es?
 2. Könnte diese Weiterbildung eventuell auch durch Schüler geschehen?

- Was wird mit dem Computer gemacht?
 1. Welches Betriebssystem ist notwendig? Es gibt viele immer komplizierter werdende Betriebssysteme. Leider kommt inzwischen oft ein neues und teures Betriebssystem von Microsoft heraus. Auf diesem neuen Betriebssystem bauen die neueren Programme stets auf. Windows bietet im Moment noch den größten Markt an relativ guter und ausgereifter Software. Linux ist ein alternatives Betriebssystem. Für Linux gibt es Emulatoren, die Windowsprogramme auch unter Linux lauffähig machen. Ein weiterer Vorteil von Linux als Betriebssystem liegt darin, dass für Linux keine Lizenzgebühren bezahlt werden müssen. Dagegen muss für jeden einzelnen Computer für Windows und für jedes weitere Windowspaket jährlich eine Lizenzgebühr entrichtet werden. Das System ist vielfach zu verwenden, der kommerzielle Markt für Lernsoftware ist noch nicht entwickelt, dafür wird Linux /UNIX häufig von Hochschulen eingesetzt und von diesen gibt es meist kostenlose Software.

Voraussetzungen:

Wenn ich weiß, welche Software eingesetzt werden soll, kann ich entscheiden, wie mein PC aussehen soll. Auf jeder Softwarepackung stehen die Minimalvoraussetzungen bzw. die optimale Hardwareausstattung eines Rechners bezüglich der Anwendung der Software. Es ist ratsam, mindestens die optimale Hardwareausstattung zu wählen. Es reicht nicht aus, nur auf die große Frequenz des Prozessors zu achten, ein zu kleiner Arbeitsspeicher oder eine ungenügende Grafikkarte können ebenso die Rechenprozesse bzw. die Bildausgabe bremsen. Diese Probleme treten häufig bei der Bildbearbeitung, großen, aufwendigen Zeichnungen und eventuell bei der Videobearbeitung auf. Hinsichtlich der Nutzung eines sehr einfachen, anspruchslosen und kleinen Schreibprogramms reichen auch ältere und einfachere Rechner.

Für die aufwendige Bildbearbeitung oder 3D-Zeichenprogramme werden z.B. ein großer Arbeitsspeicher und eine leistungsstarke Grafikkarte benötigt. Für eine Videobearbeitung ist eine Videokarte erforderlich, um digitalen Filme auch bearbeiten zu können.

Unter der Internetadresse www.learn-line.de sind die einzelnen wichtigen Bauteile eines Computers, wie Gehäuse, Mainboard, usw. in grober Form aufgelistet. Allerdings muss der Computer auch den vorab ermittelten Mindestanforderungen entsprechen, sonst können einzelne Arbeitsschritte die ganze Kapazität des Computers auslasten oder sogar überlasten. Um einen Überblick über das Hardwaresortiment der Schule zu behalten, ist es sinnvoll, vor dem Beginn des Aufbaus der Computerwerkstatt die Hardware zu inventarisieren. Beim Ausbau können dann in diese Tabelle die geplanten und ausgeführten Realisierungsschritte eingetragen werden (s. sonderpaedagogik.bildung-rp.de/ausstattung).

Rechtliche Probleme:

Moderne Computer sind heutzutage schon mit DVD-Brennern ausgerüstet. Hierdurch entstehen eventuell rechtliche Probleme mit Lizenzen und Rechten. Wenn über die Schule durch Schüler ein schwunghafter Musikhandel betrieben wird, so könnte die Schule aufgrund mangelnder Aufsichtspflicht von den Firmen in Regress genommen werden. Über die Brenner könnten Schüler auch leicht Ihre Spiele austauschen und kopieren. Grundsätzlich ist das Brennen von lizenzierten Objekten, d.h. Musikstücken, Spielen und anderen Programmen, verboten. Erlaubt ist dagegen das Sichern auf Diskette, CD und DVD von eigenen, selbst erstellten Produkten.

Eine weitere große Problematik implizieren die externen Speichermedien, wie Diskette, CD und DVD, die neben dem Internet eine hohe Infektionsgefahr von Viren, Trojanern usw. bergen.

4.2.2 Welche Computernetze gibt es an der Schule? Kann das ganze System auf einem Netz aufbauen?

Theoretisch reicht ein Computernetz mit unterschiedlichen Zugangsebenen. Es gibt folgende Ebenen: die Schülerebene, die Lehrerebene (1 + 2) und die Administratorebene. Auf der Schülerebene können die Schüler mit freigegebenen Programmen arbeiten und im Netz surfen, sie haben aber keinen Festplattenplatz. Für das Speichern benötigen die Schüler einen externen Speicher, wie Disketten oder beschreibbare CD's.

Die Lehrerebene 1 hat ebenso einen Zugriff auf die Schülerzugangsebene. Auf der Lehrerebene 2 können zusätzlich noch einzelne Programme installiert werden.

Nur die Administratorebene verfügt über alle Rechte.

Falls Linux als Serverbetriebssystem verwendet wird, können Anwender, die sich auf dem Linuxserver einloggen, nur in Ihrer eigenen Ebene mit ihren eigenen Rechten arbeiten. Damit kann von jedem angeschlossenen internen Netzwerkcomputer jeder Berechtigte seine Arbeiten ausführen, aber auch nicht mehr. Probleme gibt es, wenn das Passwort verloren geht.

1. Um sich vor externen Angriffen zu schützen, kann nur ein internes Netz für die Verwaltung und Kollegen errichtet werden. Ein zweites, weiteres Netz hätte dann einen Internetanschluss und wäre für Schüler zugänglich.
2. Die Schule errichtet einen eigenen Server, der 24 Stunden läuft. Hierfür gibt es besondere Regeln, Gesetze und Rechte (siehe 4.2.5). Der Server muss so gewartet werden, dass sich keine unseriösen und anstößigen Links auf der Seite einschmuggeln können, d.h. die Seite darf nicht durch eine andere Seite oder Teilsegmente von außen stehenden Personen manipuliert werden, da eventuell Schadensersatzansprüche oder andere Klagen folgen können.
3. Es ist nicht nötig, für jeden Computer einen eigenen Drucker zur Verfügung zu haben, je nach Computerraumgröße reichen ein bis drei Drucker. Diese Drucker müssten dann von jedem Arbeitsplatz aus ansteuerbar sein.
Scanner benötigen bisher noch relativ viele Ressourcen und belegen beim Scanvorgang fast alle Ressourcen des Computers. Geschieht der Vorgang über das Netzwerk, so könnte der gesamte Netzwerkbetrieb darunter leiden, d.h. es könnten weniger bis gar keine Daten untereinander ausgetauscht werden. Deshalb ist es zweckmäßiger, Scanner nur an einem Computer einzurichten und die fertigen Ergebnisse dann an die entsprechenden anderen Plätze zu versenden.
4. Je nach Anwendungsbereichen ist es häufig sinnvoll, einen Linuxserver und Windowsclients einzusetzen. (S. 4.2.3 Kosten)
5. Dürfen Schüler kostenlos surfen? Diese Frage kann über die Onlinekosten selbst beantwortet werden. Verfügt die Schule über einen kostenlosen Zugang, dann fällt es leichter, Schülern im Rahmen ihrer Ausbildung das Surfen zu erlauben, d.h. aber auch, dass nicht nur im Kontext der Ausbildung im Internet gesurft wird, sondern auch privat. Im Bereich der Arbeit mit anderen Methoden – z.B. bei Korrespondenzen oder in der Erstzellung von Referaten und Präsentationen – können Schüler auch über e-mails mit anderen Schülern Kontakte pflegen.
6. Bei einem Internetzugang für die Verwaltung und den Computerraum stellt sich die Frage, ob die Klassencomputer auch vernetzt werden sollen. Wenn ja, dann müssen entweder viele Kabel durch das Schulgebäude gezogen werden oder die Computer werden über ein Wi-

reless-LAN miteinander verbunden, allerdings erhöht sich hierdurch die Angriffsfläche für Eindringlinge, die kostenlos surfen wollen oder das Schulnetz auf andere Art und Weise schädigen.

7. Über VNC (Virtual Network Computing) oder LTSP (Linux Terminal Server Projekt) kann ein kostengünstiges Client-Server Prinzip für Schulen aufgebaut werden. Das sind Programme, bei denen die Clients nur mit einer minimalen Ausstattung ausgerüstet sind, aber eine Netzwerkkarte mit Eeproms besitzen. Dies eröffnet dem Benutzer die Möglichkeit, sich beim Start über den Terminal (Client) auf dem Server einzuloggen und dort zu arbeiten. Bei diesem Modell reichen für die Clients auch alte 486er (Vorgänger des Pentium 80) Computer Chips. Dem Schüler stehen nur die Rechte des Arbeitens auf dem Server zu, und zum Speichern sollte ein externer Platz benutzt werden. Das VNC-System wurde auf einer Konferenz zum Workshop „Security“ am 16.7.2003 im Rahmen der Veranstaltung „Systemlösungen in NRW“ (für Schulen) als unsicher betrachtet. (S. http://itworks.schulen-ans-netz.de/ws_security_16.07.2003.php)

4.2.3 Die Wartung und Kosten von Computerwerkstätten

Welche Kosten entstehen bei der Einrichtung von Computerwerkstätten? Die Kosten verteilen sich auf verschiedene Bereiche. Einmal muss der Raum den arbeitsrechtlichen Bedingungen entsprechen, d.h. für jeden Schüler müsste ein eigener ergonomischer Arbeitsplatz vorhanden sein, der jährlich dem Wachstum der Schüler angepasst wird. Zu diesem Punkt gehören auch der Aspekt der Lichtverhältnisse und jener der Kühlung der Geräte, weshalb häufig innenliegende oder im Keller befindliche Computerräume eingerichtet werden. Ein Beispiel dazu ist auf der Internetseite www.buergerfeldschule.de/cw zu finden.

Die ersten größeren Kosten entstehen für die Anschaffung der Hardware. Hier muss der Computer selber und seine ganzen Peripheriegeräte angeschafft werden, wie Monitor, Drucker (Papier und Tintenpatronen oder Toner), Scanner, Tastatur, Maus, Netzwerkteile, Kabel usw. Für diese Hardwareausstattung sollte man nur ca. 1/3 des zur Verfügung stehenden Betrages verwenden. Der Rest wird schnell für Wartungskosten, Lizenzgebühren und Fortbildungen verbraucht. Eine aktuellere Hardwareempfehlung (ist min. 1 Jahr alt) gibt es auf der Internetseite www.gesamtschule-eiserfeld.de/gee/handbuch/hardware.html.

Wenn die Hardware vorhanden ist, hat man noch keinen lauffähigen Computer. Hierfür wird noch die Software benötigt. Allein das Betriebssystem kann große Summen verschlingen. In Hinsicht auf Windows bedeutet dies: Es muss für jeden einzelnen Rechner, ob Server oder Client, eine jährliche Lizenzgebühr für das entsprechende System bezahlt werden. Die Gebührenhöhe ist systemabhängig (98, 2000, XP Millennium usw.). Wird dagegen das Betriebssystem Linux verwendet, so werden die teuren Gebühren gespart, aber es gibt noch sehr wenig verbreitete Anwendungssoftware.

Bezüglich der Anwendungssoftware stellt sich die Frage, welche verwendet werden soll. Dies wurde schon unter dem Thema „Unterricht“ bzw. „Was wird mit dem Computer gemacht“ angesprochen. Um Schülern ein Schreibprogramm und seine einzelnen Funktionen zu lehren, reicht ein Open Source Produkt, wie „StarOffice“ oder „Open Office“. Dem Schüler muss nur erklärt werden, wie ähnlich die anderen Produkte sind und wie über eine Hilfe sehr leicht die veränderten Formen wiedergefunden werden können. Auf der Internetseite des Bildungsservers Rheinland-Pfalz wird ein exemplarischer Überblick über Lernsoftware, das Unterrichtsfach, die Stufe, den Anbieter und den Preis gegeben (s. http://sonderpaedagogik.bildung-rp.de/software/uebersicht_ls.htm).

In Hinsicht auf das Netzwerk gibt es mehrere Punkte zu berücksichtigen. Für ein reines Windows-System fallen sehr hohe Kosten an, es kann jedoch eventuell einfacher betreut werden. Durch die große Transparenz des Windows-Systems ist dieser Standard jedoch weit verbreitet und bietet Problemen wie Viren, Trojanern, Hackerangriffen usw. eine große Angriffsfläche. Je nach Netzwerkaufbau kann der Server aus einem normalen, nicht besonders aufwendigen Computer bestehen, da auf jedem Client die einzusetzende Software installiert ist. Der Server dient in diesem Fall nur zur Kommunikation, z.B. als Verbindungsstation zum Internet. Wird aber aufgrund knapper Ressourcen mit vielen älteren und leistungsschwachen Computern gearbeitet, so muss der Server, je nach Computerwerkstattgröße, dementsprechend leistungsstark sein. (s. 4.2.2.8. VNC oder marl.linuxfreunde.de/medienraum.html oder marl.linuxfreunde.de/medienecke.html)

Bei einem Einsatz von Linux als Server können relativ hohe Lizenzgebühren wegfallen und die Benutzerrechte über Linux gesteuert werden. Es ist nicht mehr problematisch, mit einem Windowsclient über einen Linuxserver ins Internet zu gehen. Selbst die unterschiedlichen Festplattenformate (vfat für Windows und ext2 oder ReiserFS für Linux usw.) stellen kein Problem mehr da. Es kann eine Windowsdatei auf dem Linuxserver hinterlegt und später wieder abgerufen werden.

Reine Linuxnetze können für die Sekundarstufe II geeignet sein, weil hier die Programmiersprachen, wie C++, bei den meisten Distributionen im Lieferumfang enthalten sind. Für die Computerclients gilt: Hier muss nicht unbedingt der aktuellste Rechner benutzt werden. Je nach Verwendungszweck können sogar relativ alte lauffähige Computer eingesetzt werden. Es ist relativ wahrscheinlich, dass sehr viele verschiedene Computertypen (d.h. mit einem unterschiedlichen technischen Stand) in dem zu entstehenden Netzwerk eingesetzt werden.

Ein weiterer wichtiger Punkt sind die Online-Kosten. Hier lohnt sich ein Vergleich der verschiedenen Anbieter. Auch sollten vertraglich zugesicherte Geschwindigkeiten erreicht werden. Häufig gibt es für Schulen Sonderkonditionen, die sich über niedrigere Preise ausdrücken. Es nützt nichts, eine Flatrate für die Schule zu besitzen, wenn die gleiche Geschwindigkeit mit einem Modem erreicht werden könnte, oder durch Sonderangebote im Call-by-Call-Betrieb die Online-Leitung besetzt ist.

Kontrollsoftware lässt sich durch eine entsprechende Anordnung der Arbeitsplätze eventuell einsparen, wenn statt der üblichen, dem Frontalunterricht entsprechenden Anordnung das „U“ als Sitzanordnung gewählt wird. Befinden sich die Arbeitsplätze im Innenbereich des U's, so kann der innen stehende Lehrer jedem Schüler über die Schulter schauen und seine Arbeit fördern und überprüfen. (s. <http://sonderpaedagogik.bildung-rp.de/ausstattung/konzeptl.htm>)

Welche Kosten betreffen die Erhaltung und Wartung von Computerwerkstätten?

Zur Erhaltung und Wartung gehört, dass der Computerarbeitsplatz immer funktionsfähig sein sollte. Von großer Bedeutung ist die Administration des Systems. Der Administrator sollte das Netzwerk und die Rechner vor unerlaubten Eingriffen und einem Missbrauch schützen sowie Viren, Trojaner usw. entdecken und beseitigen. Damit das System nicht aufgrund einer überfüllten Festplatte zu langsam wird bzw. gar nicht mehr startet, muss regelmäßig der Datenmüll gelöscht werden. Für Virenprogramme und automatische Reinigungsprogramme entstehen wieder Kosten, bzw. erfordert das manuelle Löschen einen hohen Zeitaufwand.

Bei defekten oder nicht funktionierenden Komponenten, wie Maus oder Drucker, ist das Arbeiten am Computer sehr schwer. Wenn bei der Maus die Kugel fehlt, oder die Mäuse komplett entwendet werden, so muss entweder mit der umständlichen Tastatur gearbeitet werden oder eine neue Maus angeschafft werden. Dabei ist es nicht unbedingt immer sicher, dass die Maus durch die Tastatur ersetzt werden kann. Auch eine relativ kostengünstige Komponente wie die Maus kostet Geld, und wenn pro Monat gleich mehrere neue Mäuse angeschafft wer-

den müssten, so wäre schnell ein Kostenaufwand von einigen 100 € erreicht. Beim Drucker sind häufig die Druckerpatronen zu erneuern.

Da am Computer viele Kabel angeschlossen sind, ist es ratsam, diese Kabel mit Krampen am Tisch festzuklammern, damit nicht häufig Kabel erneuert werden müssen.

Ein anderes Problem stellt der Vandalismus dar, da bei einem freien Angebot zum Surfen nicht unbedingt eine Lehrkraft anwesend ist oder gegebenenfalls größere Räume durch die Aufsicht nicht gänzlich überblickt werden können. Hier müssen verbindliche Regeln einschließlich Regress eingeführt werden.

Welche Kosten entstehen durch die Fortbildungen? Bei Fortbildungen entstehen Seminarkosten, die auch sehr erheblich sein können. Fortbildungen sind jedoch nötig, um alle Mitarbeiter bezüglich verschiedener Kompetenzen auf den gleichen Stand zu setzen. Selbst für interne Fortbildungen muss ein Stundenfreiraum geschaffen werden, damit auch alle daran teilnehmen können.

Es empfiehlt sich, regelmäßig die **Telefonkosten** zu überprüfen. Es gibt Angebote der Telekom oder anderer Anbieter für Schulen (allerdings verändert sich dies ständig), die einen kostenlosen oder kostengünstigeren „Bildungsanschluss“ enthalten. Wenn Gebühren anfallen, sollte regelmäßig eine Überprüfung dieser erfolgen und ein Vergleich der Anbieterkonkurrenz, damit keine Gelder für Gebühren verloren gehen. Einrichtungen sollten ihren Status überprüfen, beispielsweise muss ein Internat nicht unbedingt als Schule anerkannt werden, wenn es etwa einer Einrichtung wie der Diakonie angeschlossen ist. Der Status Schule kann günstige Tarife gewähren.

Es muss sichergestellt werden, dass kein Unbefugter die Einwahlkonditionen ändert, damit nicht über einen Dialer (gefährliches, automatisches Einwahlprogramm) zu teuer im Netz gesurft wird.

4.2.4 Welche Hilfen gibt es bei Problemen?

- Wird das Netzwerk in Eigenregie oder in Fremdregie verwaltet? Durch die Eigenregie lassen sich eventuell hohe Wartungskosten einsparen, **aber** manchmal kann dadurch der Versicherungsschutz verloren gehen. Die Arbeiten an den Computern sollten von Fachleuten erledigt werden.
- Werden die Computer separat oder zentral verwaltet, bzw. unterliegen sie einer zentralen Administration? Durch eine zentrale Administration kann der Einzelarbeitsplatz auch aus der Ferne überprüft, repariert und kontrolliert werden. Bei schwerwiegenden Problemen an einem separaten Einzelarbeitsplatz muss jedes Mal der „Experte“ anreisen, bzw. aus dem Unterricht geholt werden.
- Wer kann ein „Experte“ werden? Lehrer sowie Schüler können als Experten agieren. Es kann Experten für die Administration, die unterschiedlichen Betriebssysteme (Linux und verschiedene Windowsvarianten) und eventuell für einzelne Programme geben. Diese Experten sollten sehr häufig verfügbar sein.
- Wer bildet sich freiwillig fort? In unserer heutigen Gesellschaft gibt es noch viele Mitmenschen, denen der Computer Angst einjagt. Deshalb sollte den entsprechenden Lehrkollegen der Computer auf „schonende“ Art und Weise erklärt werden. Die Bedeutung dieses Medium dürfte bekannt sein.

4.2.5 Rechtliche Fallstricke

- Wodurch kann der Versicherungsschutz verloren gehen? Es gibt mehrere Möglichkeiten: Bei einem Server, der 24 Stunden in Betrieb ist, kann es zu einer erhöhten Brandgefahr kommen. Computer und deren Bestandteile werden mit elektrischem Strom versorgt. Stromkabel und mit Strom betriebene Geräte stellen immer eine erhöhte Brandgefahr dar. Aus diesem Grund sollte die Versicherung über den Betrieb eines Servers informiert werden, damit eventuell eine Änderung des Versicherungsvertrages erfolgen kann. Werden Computer in Eigenregie zusammengebaut, so kann es zu Fehlern kommen. Diese Fehler können falsch angeschlossene Bauteile, sowie Steckverbindungen von verschiedenen Computersteckkarten, Kabelverbindungen usw. sein. Selbst wenn ein defektes Kabel verwendet wird, kann dies zu Problemen führen. Unter Umständen genügt eine Information an die Versicherung zur Änderung des Versicherungsvertrages.
- Wie oben erwähnt, können rechtliche Probleme auch mit dem Internetserver auftreten, wenn eine illegale Seite die eigene Schulseite überlagert. Des Weiteren kann es zu gerichtlichen Verfahren kommen, wenn über den Schulserver illegal Musiktitel heruntergeladen oder illegale (pornographische) Seiten im Netz abgerufen werden. Aus diesen Gründen ist es ratsam, jede Benutzung über ein eigenes Login und Passwort zu identifizieren, da bei einer Untersuchung eventuell die Einrichtung als Gesamtschuldner dasteht.
- Große Schwierigkeiten entstehen auch durch die Unterlassung (z.B. die sofortigen Beseitigung gefährdender und verbotener Links zu diesen Internetseiten). Unterlassung ist ein Problem des Internets (s. www.lehrer-online.de/dyn/343087.html).
- Ein anderes rechtliches Problem kann in den Veröffentlichungen der Schule im Internet liegen, z.B. in der Aufführung von Fotos, falschen oder ungenauen Zitaten usw., eventuell können sogar Rechte von Unbekannten und Firmen verletzt werden, etwa über Links und Kommentare. Hier ist es beispielsweise bezüglich der Präsentation von Fotos sinnvoll, von allen abgebildeten Schülern und deren Erziehungsberechtigten eine Einverständniserklärung zu haben. Besondere Probleme treten mit Schülerhomepages auf, die nicht ausreichend geschützt sind oder auf andere Links verweisen (siehe Schule und Internet).

4.3 Einrichtung und Gestaltung einer gemeinsamen Computerwerkstatt

In diesem Kapitel wird der Aufbau einer Computerwerkstatt, eines Computerraums oder eines Computerarbeitsplatzes mit Schülern ausführlicher beschrieben. Als Vorüberlegung sollte vom Lehrerkollegium der Einsatzbereich ermittelt und abgesprochen werden. Mit und für die Schüler können auch die zusätzlichen Wünsche ermittelt werden, ob z.B. ein großes Interesse an einer schulischen Internetrecherche besteht. Für die Schulen steht der Bildungsaspekt im Vordergrund. Entsprechend können bei einer Auslegung der Arbeitsplätze, die auf der Basis der neuesten 3D-Spiele beruht, die Geldgeber, wie Schulbehörde oder Sponsoren (Eltern), kritische Fragen stellen.

In der nächsten Phase wird die Umsetzung des Projektes Computerwerkstatt besprochen, dabei werden die Ressourcen und die Quelle für die Beschaffung und Installation sowie der Wartung besprochen. Es wird überprüft, ob es Firmen gibt, die günstige, aktuelle Rechner beschrieben haben und für die Schulbildung spenden möchten. Wenn es diese Möglichkeit nicht gibt, müssen Angebote für Computer eingeholt werden, d.h. es müssen Anschreiben verfasst und Verhandlungen geführt werden. Diese Aufgaben können je nach Alter und Erfahrung Schüler übernehmen. In dem Beispiel der Bürgerfeldschule ist dies beschrieben (s. www.buergerfeldschule.de/cw). Über einen weiteren Link wird eine Grafik über sehr viele

mögliche und notwendige Grundlagen zur Errichtung der Computerwerkstatt dargeboten. Eine andere Gruppe kann mit der Erarbeitung und Gestaltung der Computerwerkstatt beginnen. In Absprache mit dem Hausmeister können Kabel und Kabelschächte verlegt und die eventuell benötigten Löcher (für die Netzwerkverbindungen) gebohrt werden. Des Weiteren sollten die Sicherungen und die Auslastung der Stromleitungen überprüft werden. Wird ein großer Computerraum nur über eine Stromleitung gespeist, so kann diese Leitung durch Überlastung sich zu stark erhitzen und zu brennen anfangen. Diese Arbeiten sollten von einem Elektriker ausgeführt werden. Da Computerräume beim Bau von Schulen nicht eingeplant wurden, werden diese häufig im Keller oder ähnlichen Räumen untergebracht, d.h., dass hier unter Umständen ein Fußboden neu verlegt werden muss. Bevor der Computerraum eingerichtet wird, sollte er neu gestrichen werden. Im Folgenden kann die Computerwerkstatt /-raum mit weiteren Möbeln ausgestattet werden.

Nun folgt der Aufbau der Computer, d.h. zunächst sollten die Computer erst einmal ohne eine Netzwerkanbindung darauf getestet werden, ob sie überhaupt funktionieren. Dies betrifft vor allem jene Computer, die der Schule gespendet wurden. Aber selbst neue Computer können eine Unverträglichkeit einiger Komponenten aufweisen. Die Grafikkarte könnte sich z.B. nicht mit einem Laufwerk, einer Netzwerkkarte oder Soundkarte vertragen. Ein Computer sollte als Server eingerichtet werden. Welcher Servertyp ausgewählt werden kann, ist unter dem Punkt 4.2.2 beschrieben. Für einen Server werden verschiedene zusätzliche Programme benötigt, wie Firewall, Virens Scanner usw. Schüler haben häufig schon einige Erfahrungen in der Konfiguration eines Servers.

Die Computerclients sollten nun einzeln an den Server angeschlossen werden, um eventuelle Störfälle schneller zu erkennen. Die Clients müssen nicht unbedingt auf dem neuesten technologischem Stand sein, da ein Client auch auf dem entsprechenden Server laufen kann und nur zur Aufrechterhaltung kleiner Hilfsprogramme benötigt wird.

Zum Abschluss des Projektes sollte vor der offiziellen Eröffnung ein Probelauf mit voller Auslastung der neu errichteten Computerwerkstatt erfolgen, damit Störfälle frühzeitig behoben werden können.

An dieser Stelle erfolgt ein Hinweis auf den Punkt Kosten und Wartung (vgl. 4.2.3). Der Computerraum muss zusätzlich gewartet werden, ebenfalls müssen die Schüleraccounts gewartet und gepflegt werden, d.h. neue Accounts anlegen und alte löschen, sowie Druckkosten abrechnen.

4.4 Verschiedene Formen der Computerwerkstatt

In den Kapiteln 4.4.1 - 4.4.3 werden kurz einige mögliche Projekte/Möglichkeiten, die in Computerwerkstätten bearbeitet werden können, beschrieben. Exemplarisch werde ich einige Anwendungen Klassenstufen zuordnen.

4.4.1 Anwendung von Programmen von der Primarstufe bis zum Ende der Sekundarstufe I

Anhand der Fokussierung auf den Bereich der Primarstufe möchte ich verdeutlichen, dass gewisse Aufgaben hinsichtlich der Arbeit mit Computern auch schon sehr früh bewältigt werden können. Später im Sekundarstufenbereich I kann der Umgang mit den Programmen sehr stark verfeinert werden und eventuell das Medium so genutzt werden, wie unter Punkt 4.4.2 und 4.4.3 beschrieben ist.

In der Primarstufe kann der Computer in vielen Bereichen Anwendung finden. Es kann z.B. mit einer Lernsoftware gearbeitet werden. Hier gibt es dann mehrere Anwendungsmöglichkeiten, sie reichen vom Experimentieren, beispielsweise: wie male ich mit der Maus, bis hin zum Abfragen (in Testform). Dabei gilt es zu bedenken, ob die Schüler eigenverantwortlich und ohne äußere Kontrolle arbeiten sollen (z.B. an einem Einzelarbeitsplatz in der Klasse). Bei einigen Lernprogrammen wird die Arbeit / das Lernen nicht protokolliert, dann kann im Endeffekt nur kurz das Gesamtergebnis überprüft werden, wenn es abgespeichert wurde. Die neueren Programme haben häufig schon eine Protokollfunktion, durch die beispielsweise die Ergebnisse der einzelnen Rechenaufgaben festgehalten werden und nicht nur das Ergebnis „von 20 Aufgaben hast Du 10 richtig!“. Hier kann der Lehrer genauer überprüfen, wo die Schwächen und Stärken liegen und genauer auf den Schüler eingehen. Eine gute Übersicht gibt es unter folgender Internetseite <http://marl.linuxfreunde.de/surftipps/index.htm>.

Der Computer kann auch mit einfachen Schreibprogrammen betrieben werden, um einfache Texte zu erstellen. Hierfür müssen die Schüler nicht unbedingt das neuste aufwendige Schreibprogramm verwenden. Z.B. würde für die ersten Schreibversuche auch ein einfacher Texteditor ausreichen, in höheren Klassen kann dann mit der Schrift der Text übersichtlicher gestaltet werden.

Die Schüler der Primarstufe sollten auch den Umgang mit Dateien lernen, d.h. Dateien speichern, kopieren, verschieben usw. Unter Windows kann anhand der Endungen erkannt werden, um welche Sorte von Datei es sich handelt. In der Sekundarstufe I sollte der Umgang mit dem Computer aufgenommen und konsequent fortgesetzt werden. Am Ende der Sekundarstufe I sollten alle Lerner im Grunde in der Lage sein ein Office-Programm umfassend einzusetzen, Präsentationen mit Animationen zu fertigen, eine eigene Homepage zu erstellen und zu verwalten, umfassende Internetrecherchen zu betreiben. Dies ist zumindest gegenwärtig der internationale Standard! Auch Programmierkenntnisse werden international immer mehr schon in die Sekundarstufe I integriert.

4.4.2 Programmieren ab der Sekundarstufe II

Höchst wahrscheinlich kann mit dem Programmieren schon viel früher begonnen werden, aber ab der Sekundarstufe II können die Schüler in jedem Fall auch schon komplexere Aufgaben, wie z.B. die Programmierung eines Skatspiels unter Einbindung der eingescannten Spielkarten, bewältigen. Hierbei sollte dann eine adäquate Programmiersprache verwendet werden, wie z.B. C, C++, o. ä. Leider wird häufig noch eine alte Software wie Eumel eingesetzt, wo „drehe rechts“ über dreimal „drehe links“ programmiert werden muss. Bei der Programmierung können auch kleine eigene Hilfsprogramme für Windows geschrieben werden.

4.4.3 Einmalige Computerwerkstätten, wie eine Videofilmbearbeitung

In diesem Abschnitt werden exemplarisch Projektwochen oder Arbeitsgemeinschaften (AGs) erläutert. Als AG kann z.B. Digitalphotographie, Musik AG oder eine Videofilm AG angeboten werden. Die im Folgenden beschriebenen Angebote haben folgenden Nachteil, es wird ein Produkt verändert, welches von der Schule oder dem Schüler erstellt wurde. Hierbei sollte immer auf die Persönlichkeitsrechte Dritter hingewiesen werden.

Im Rahmen der Photo AG können die Teilnehmer die digitalen Bilder auf den Computer überspielen und nachbearbeiten. Hier ist es durch Ausschnittsvergrößerungen, Bilder verwischen, Helligkeit und Schärfe verbessern usw. möglich, gute Effekte zu erzielen. Vorher sollte

mit den Schülern die entsprechende Photo- oder Bildbearbeitungssoftware besprochen und verständlich gemacht werden. Wichtig ist hierbei, dass später die entsprechenden Tools wiedergefunden und angewandt werden können.

Gibt es an der Schule eine Musik AG, z.B. Chor oder Band, so besteht die Möglichkeit, eigene Versuche einer digitalen Aufnahme vorzunehmen. Im Folgenden kann die aufgenommene Musik bearbeitet und eventuell auf CD oder DVD gesichert werden, so dass sie sich in dieser Form auf (Schul-)Festen oder bei Auftritten verkaufen lässt. Heutzutage können auch leicht Musiktitel von anderen kopiert und bearbeitet werden, um sie z.B. als eigene Kompositionen auszugeben. Dies kann jedoch (neben der ggf. moralischen Fragwürdigkeit) zu rechtlichen Problemen führen.

Für die Video AG bietet sich ein interessantes Aufgabenfeld darin, den eigenen Film nachzubearbeiten und zu schneiden. Zum Bearbeiten gehört z.B. einen Vorspann und Abspann anzufertigen oder den Film zu vertonen.

Das zu verändernde „Grundmaterial“ all dieser Angebote muss nicht unbedingt mit digitalen Geräten aufgezeichnet werden, es kann auch über die entsprechenden Schnittstellen auf den Computer übertragen werden. Photos lassen sich über einen Scanner in den Computer einspeisen, ebenso wie über eine Soundkarte (je nach Qualität) der Ton aufgenommen werden kann. Für einen Videofilm wäre z.B. eine Videokarte empfehlenswert. Da nicht unbedingt 10-40 Videofilme gleichzeitig gedreht und bearbeitet werden müssen, genügt in der Computerwerkstatt eventuell nur eine Videokarte.

5. Beispiele

Literatur in Form von Büchern ist recht schwer zu finden, weil die Entwicklung von Computern immer schneller und in kürzeren Zeitabschnitten vorstatten geht. Es besteht jedoch ein großes Angebot an Literatur über den Computer und die Netzwerkumgebung, ebenso sind einige Werke über den Computer als Black-Box (Aufbau und Funktion der Computerteile) erhältlich. Hier wird ein Rückgriff auf die im Internet befindlichen und dokumentierten Computerwerkstätten vorgenommen.

Computerwerkstätten für Schulen beziehen sich größtenteils auf die Einrichtung von Computerarbeitsplätzen und -räumen. Andere Computerwerkstätten, die im Internet vorgestellt werden, dienen häufig der kommerziellen Softwarebenutzerausbildung, hier sind keine Unterrichtsbeispiele /-tips zu finden.

Die Bertelsmannstiftung hatte einen Wettbewerb für Schulen zur Einrichtung von Computerwerkstätten ausgeschrieben (s. www.dialogin.de/wettbewerb). Unter den vielen verschiedenen Computerwerkstattmodellen befassen sich die meisten vorgestellten und dokumentierten Modelle mit dem Aufbau von Schul-Internet-Netzen.

Das Beispiel der Bürgerfeldschule Welzheim handelt vom Aufbau des Schulnetzes durch Schüler. Auch ein Programm zur Fort- und Weiterbildung wird hier beschrieben. Bei diesem Modell tragen Schüler eine große Verantwortung, indem sie zu eigenen Experten ausgebildet werden und auch Verantwortung bezüglich bestimmter Bereiche des Schulnetzes übernehmen können. Diese Experten werden bei Fehlern und Problemen gerufen. Die Schülerkompetenz wird durch eigenständiges Unterrichten bzw. Unterweisen von Mitschülern zusätzlich gefördert.

Das Berufskolleg in Marl berichtet auf seiner Internetseite, wie sie Ihr Schulnetz aufgebaut haben und welchen Weg sie dabei genommen haben. Der Aufbau und die Veränderungen des linuxspezifischen Systems wurden dokumentiert, dabei ging es um die Veränderungen linux-

relevanter Dateien. Beim elektronischen Klassenzimmer sitzen die Schüler in U-Form dem Lehrer zugewandt. Diese Sitzordnung verbessert die Kommunikationsmöglichkeiten der Teilnehmer des Klassenverbandes untereinander. (S. <http://marl.linuxfrunde.de/medienecke.html> oder <http://marl.linuxfrunde.de/medienraum.html>)

6. Reflexion der Methode

6.1 Methodenkompetenz

Anhand der Methode der Computerwerkstatt wird der Umgang mit dem Computer geübt. Schüler werden befähigt, mit elektronischen Hilfsmitteln, wie Computern und deren Software zu arbeiten. Schüler sollten zudem die Kompetenz erwerben, eigene Computernetze aufzubauen und zu entscheiden, welche Komponenten für den eigenen Computer notwendig bzw. wünschenswert sind. Zudem sollen sie sich im kompetenten Umgang mit unterschiedlicher Software üben, d.h. die Schüler lernen exemplarisch z.B. ein Schreibprogramm kennen und dieses anzuwenden, so dass die Funktionen später auch auf ähnlichen Schreibprogrammen wieder gefunden werden. Ebenfalls notwendig ist der Kompetenzerwerb im Blick auf das Internet und die Erstellung eigener Daten im Netz sowie das gezielte Abrufen bei Recherchen. Kompetenzen können auch hinsichtlich der Problembeseitigung erlernt werden. Probleme entstehen durch Computerabstürze, beispielsweise tritt bei der Software eine Endlosschleife auf. Schüler sollten auch die Fehlermeldungen des Computers richtig deuten können und dann den richtigen Schritt zur Lösung einleiten. Um den Computer richtig bedienen zu können, benötigt dieser Eingabegeräte, wie die Tastatur und die Maus. Beim Ausfall der Maus stehen viele Tastatur „SHORT-CUTS“ zur Verfügung, mit deren Hilfe der Computer sogar ganz ohne Maus auskommen kann.

In der Anwendung von Schreibprogrammen wird der Computer häufig über die Tastatur nur als Schreibmaschine genutzt. Ein positiver Nebeneffekt beim Schreiben ist das Erlernen des 10-Fingersystems. Dagegen übernimmt das automatische Rechtschreibprogramm die Kontrolle über kleinere, immer wiederkehrende Fehler, wie beispielsweise die alte Schreibweise „daß“, welche sofort in die neue Schreibweise umgewandelt wird bzw. es werden Korrekturvorschläge vorgeschlagen. Die Fingerfertigkeit auf der Tastatur verbessert sich so, aber die handschriftlichen Routinen werden ggf. vernachlässigt. Hier müssen Lehrende ein klares Profil im Verhältnis von handschriftlich und maschinenschriftlich vorgeben.

6.2 Methodenvielfalt

Die Arbeit mit Computern, Software und dem Internet ergänzt und bereichert fast alle anderen Methoden. Sie ist daher unverzichtbar mit diesen zu vernetzen. Alle Lehrende müssen zumindest in gewisser Tiefe heute auch Experten von Computerwerkstätten sein.

Das Softwareangebot ist heute so reichhaltig, so dass die Computerwerkstatt in allen Schulfächern eingesetzt werden kann. So können beispielsweise selbst im Sportunterricht Daten gesammelt werden, um die eigene Leistung zu überprüfen, oder es besteht die Möglichkeit, anhand eines Computerprogramms einen ergonomischen Laufstil zu simulieren.

Im *world wide web* (www) eröffnen sich fast unbegrenzte Recherchemöglichkeiten, z.B. für Hausaufgaben und Referate.

6.3 Methodeninterdependenz

Der Aufbau einer Computerwerkstatt bietet die Möglichkeit, den Computer für verschiedene andere Methoden nutzbar zu machen. So kann beispielsweise die Methode Korrespondenz, die traditionell an den Gebrauch von Papier und Schreibwerkzeug (bzw. Druckmaterialien) gebunden ist, vor dem Hintergrund heutiger technischer Möglichkeiten auch anhand des Mediums Computer Anwendung finden. Diese Übertragung ist wohl ganz im Sinne des „Erfinders“ der Korrespondenz als Methode/Technik, denn Celestin Freinet betonte in seinem Werk die Orientierung der Lehrmittel, -methoden/-techniken an den Erfordernissen und Ansprüchen der Lebenswirklichkeit der Schüler. Generell können Ergebnisse im Internet dokumentiert werden. Dies fördert nicht nur die Außendarstellung, sondern zeigt als öffentliche Präsentation auch einen Anreiz, ein erreichtes Ergebnis zu dokumentieren. Für Lerner ist dieser Sinnhorizont sehr wichtig.

7. Praxiserfahrungen

Siehe hierzu die Links aus den Quellen. Da die Praxis im Bereich der Computer sehr schnellen Wandlungen unterliegt, wollen wir hier nicht schnell veraltete Beispiele nennen.

Eng verknüpft ist die Computerarbeit mit dem [E-Learning](#) im Methodenpool.