

Ein Netzwerk für die Bildung

Potenziale und Chancen des EDV-Schulnetzes
Eine Ausarbeitung von Klaus Henske (Diplom-Informatiker)

Einleitung

Computer sind in vielen Lebensbereichen eine nicht mehr wegzudenkende Komponente. Vom Handy bis zur KFZ-Motorsteuerung geht nichts mehr ohne Mikroprozessoren und Software.

Seit einigen Jahren hat diese Technik auch Einzug in alle Bereiche der Bildung gehalten. Optimiertes Lernen ist heute mit dieser Technik in allen Schulformen unterschiedlich stark entwickelt vor zu finden. Der Trend zum weiteren Ausbau der IT-Struktur und des darauf basierenden Lernens muss immer schneller den jeweiligen Entwicklungen und Lernsituationen angepasst werden.

Unter dieser Prämisse habe ich die Struktur der Vernetzung und der computergestützten Lernmöglichkeiten am Beispiel Bottroper Schulen untersucht. Dabei habe ich festgestellt, dass eine durch überschaubare Ausweitung der bisher installierten Systeme an den Schulen sich wesentliche neue Lernfelder ergeben. Eine wesentliche Voraussetzung dafür, zur Qualitätssteigerung und Arbeitserleichterung der betroffenen Zielgruppen (Lehrer, Schüler, Verwaltung), ist eine Verknüpfung der vorhandenen Systeme zu einem Netzwerk. Nur dann ist es möglich, z. B. Wissen aus verschiedenen Schulen zu einem Thema zusammen zu führen und Synergien zu entwickeln.

Voraussetzungen für die Realisierung ist das Einbringen der Interessen aller Beteiligten an diesen Projekt in eine Projektgruppe.

Um die Finanzierung der Vernetzung sicher zu stellen und langfristig weiter zu führen, ist unbedingt ein institutioneller Träger als gemeinnütziger Funktionsträgerverein zu gründen. Nur so lassen sich Refinanzierungen, unabhängig von Landesmitteln, realisieren.

Somit kann man kostenneutral dieses Bildungsnetzwerk aufbauen, künftige Innovationen einfließen lassen und ohne allzu große Belastung der kommunalen Kasse betreiben.

Nähere Angaben über die Voraussetzungen und den Nutzen eines solchen Bildungsnetzwerkes habe ich auf den nachfolgenden Seiten detailliert beschrieben..

INHALT

1. Situationsbeschreibung (IST-Stand)

2. Synopse (Linux/Windows)

3. Bewertung

4. Anwendungsbeispiele und -szenarien

5. Ausblick

6. Das Expertenteam

7. Schlussbemerkung

1. Situationsbeschreibung (IST-Stand)

Das vorhandene Potenzial zielführend ausschöpfen

Seit einigen Jahren betreue ich an jetzt mittlerweile 16 Schulen 14 Linux-Server, die den Zugang zum Internet in diesen Schulen ermöglichen. Als Linux-Distribution wird Gentoo verwendet. Hierbei handelt es sich um eine Distribution, die komplett aus dem Internet bezogen wird. Dadurch, dass die Installation durch die Sourcen erfolgt, kann die Software für die verwendete Hardware optimiert erstellt werden. Diese Linux-Distribution zeichnet sich durch ein breites Spektrum an unterschiedlichster Software aus.

Alle Server verfügen über DNS-Server zum Auflösung von internen Rechnernamen und externen Adressen in IP-Adressen, der mit dem zusammen laufenden DHCP-Server eine automatische Konfiguration des Netzes ermöglichen. Der Zugriff auf das Netz wird durch die Filtersoftware Dansguardian von jugendgefährdende Seiten bereinigt. Mit diesem Webfilter läuft auch ein in Realtime laufender Antivirendaemon, der alle 2 Stunden automatisch nach Updates schaut. Wobei schon gewisse Dateientypen automatisch nicht geladen werden. An diesen Daemon kommt kein aus dem Internet kommender Datenstrom vorbei.

Das trifft wie gesagt für alle Schulen zu, bei denen Linuxserver zum Einsatz kommen. In einigen Schulen sind auch schon VLANs im Einsatz. Hierbei wird ein physikalisches Netz in mehrere virtuelle Netze aufgeteilt. Für so eine Konfiguration braucht man zwei Komponenten: Den Server, der die VLANs bedient, und einen Managed Switch, der die Verteilung der Netze auf die jeweils konfigurierten Ports übernimmt. Beides ist in allen Linux-Servern ausgestatteten Schulen vorhanden. Dies sind übrigens die einzigen Komponenten, die etwas von dem VLANs mitbekommen. Auch auf Clientseite merkt man nichts. Mit Hilfe dieser VLAN Technik sind auch recht einfach Zugriffssteuerungen auf Freigaben möglich. Mit dieser Technik können auch die Schulverwaltungsrechner unsichtbar für das andere Netz eingebunden werden.

Die Wartung der Server erfolgt über das Internet über Security Shell und dem Webinterface WEBMIN. Als weitere Sicherheitsmassnahme sind auf allen Servern der Root-Account mit einem Zufallspasswort gesichert, und der Root-Login und ssh verboten. Der Zugang über Ssh erfolgt über DSA-Keys und Root-Rechte werden über SUDO-Accounts (Superuser Doing) ausgeführt.

2. Synopse (Linux/Windows)

Sicher und kostensparend vernetzt

Aufgrund meines Studiums und der mehrjähriger Erfahrung im Umgang und in der Betreuung der Schulen arbeitenden Linux Servern, sowie langjährige private Erfahrungen, kam ich zu folgender, vergleichender Gegenüberstellung von Linux und Windows als Server.

Linux	Windows
Opensource, daher keine Serverlizenzen und Clientlizenzen	Serverlizenz mit gestaffelter Anzahl von Clientlizenzen. Für jeden Client ist eine Lizenz für den Server erforderlich. (kosten relevant)
Mit im System enthaltene Remotesoftware zur zentralen Wartung über das Internet, über Security Shell und HTTPS-Webinterface	Remote Desktop
Zentrales Verzeichnis '/etc' für alle notwendigen Konfigurationsdateien im Textformat. Davon weichen nur der DNS und DHCP ab, die in einer CHROOT-Umgebung (/chroot/dns /chroot/dhcp) laufen.	Konfiguration in Binärformat gespeichert, daher im Rescue-Fall nur mit großem Zeit- und Arbeitsaufwand wieder herstellbar
Es sind alle Protokolle (TCP/IP, IPX, Appletalk) sowie alle notwendige Software, für alle möglichen Netzwerkkonfigurationen, enthalten (VLAN, Bonding, Bridge, VPN, PPPOE)	Häufig nur als Zusatzprodukt zu erhalten (Kosten)
Eine große Auswahl an Anwendungs- und Entwicklungssoftware sind ebenfalls als Opensource verfügbar. Gerade die Entwicklungssoftware deckt den Bedarf an Software für den EDV-Unterricht ab. Alle Werkzeuge und Sprachen für die moderne Softwareentwicklung vorhanden.	Programme sowie Entwicklungswerkzeuge für den EDV Unterricht müssen dazu gekauft werden. (kontinuierliche Kosten)
Robustes Dateisystem, das im Fehlerfall die Konsistenz in einem hohen Maße sicherstellt. Bei Hardwareproblemen stoppt der Kernel oder Dateisysteme werden nur lesend eingehängt.	Bei durch Hardwarefehlern ausgelösten Problemen kommt es bei Windows häufig zu nicht verhinderbaren Datenverlusten .
Die verwendete Gentoo-Distribution erlaubt es, das System auf die Server optimiert aufzubauen. Modularer Aufbau und gute Skalierbarkeit.	Monolithische Struktur. Daher keine spezielle Optimierung auf die Hardware möglich-
Sicherheitssoftware und Diagnosetools mit enthalten.	Bei Windows vielfach nur als zusätzlich zu erwerbende Software erhältlich. (Kosten)

3. Bewertung

Kernaussagen

Die eingesetzten Linux-Server zeichnen sich durch hohe Stabilität und Verfügbarkeit, im Vergleich zu den Windows-Servern, verbunden mit recht geringen Softwaregrundkosten, aus.

Sicherheitstechnisch ist Linux Windows in vielen Bereichen weit überlegen.

Insbesondere als Schnittstelle zum Internet kann Linux durch die verwendete Filtersoftware und den in Realtime laufenden Antivirendaemon viele gefährliche Software von den vorhandenen Windowsrechnern fernhalten.

Auf Grund der Integration der Netzwerkfunktionalität in das Betriebssystem ist es auch möglich, relativ leicht und kostengünstig, projektbezogene Vernetzungen zwischen den Schulen zu realisieren.

Die dazu benötigte Software bringt Linux von Hause aus mit.

Fazit

Geringere Aufbau-, Unterhalts- und Wartungskosten sind neben der überlegenen, nicht nur sicherheitstechnischen Ausstattung, Indikatoren, die eindeutig für Linux-Server sprechen.

Eine Verifizierung der mittel-/langfristigen Kostenvorteile beim Einsatz von Linux-Servern, kann ggf. zu einem späteren Zeitpunkt vorgenommen werden.

4. Anwendungsbeispiele und -szenarien

Interessieren, faszinieren, motivieren:

Das Schulnetz sorgt für eine neue Bildungsqualität!

- Schulformbezogene Vernetzung des Lehrerbereichs zwecks Schaffung eines Pools von Arbeitsblättern und Unterrichtsmaterialien.
- Projektbezogene Vernetzungen unter Schulen bei gemeinsamen Projektwochen. Dabei können auch Techniken der Teamarbeit praktisch erprobt werden.
- Aufbau eines gemeinsamen Medienpools, der nach Schulform und schulformübergreifend organisiert ist. Die benötigten Medien werden aus dem Pool durch die Schulserver zur Verfügung gestellt.
- Aufbau von schulformabhängigen Wikipedias als Motivationsanreiz für die Schüler.
- Ermöglichung von schulübergreifenden EDV gestützten Unterricht, bei denen paraxisbezogene Arbeitstechniken eingeübt werden können.
- Aufbau eines virtuellen Verwaltungsnetzwerkes nebst erweiterten Kommunikationsmöglichkeiten.
- Aufbau eines Informatikunterrichtsnetzes, in dem auch Anwendungen entwickelt werden, die später im Unterricht eingesetzt werden können.
- Automatische Datensicherung aller relevanten Daten auf Schulebene. Zugriff über die jeweiligen Schulserver. Linux verfügt auch über Dateisysteme, die die redundante Datenspeicherung für den Benutzer transparent durchführen.
- Angebote für verteiltes Rechnen. Hierbei werden die Rechnerkapazitäten in der unterrichtsfreien Zeit für andere Aufgaben benutzt.

Es gibt sicher noch viele Anwendungsbeispiele, viele werden sich erst aus der Praxis entwickeln. Um den Schülern ein hohes Maß an Bildung zu gewährleisten, ist es gerade wichtig, in dieser Schlüsseltechnologie für eine stabile Basis zu sorgen. Und sie dazu einzusetzen, um in den anderen Bereichen eine Intensivierung zu gewährleisten. Über die Einübung von neuen Teamarbeitstechniken wird auch das soziale Verhalten geschult.

Es ist sogar möglich, den Schülern eigene Netze zu schaffen, in dem sie sich mit dem Problemen der IT selbst praktisch auseinander setzen können.

5. Ausblick

Das Schulnetz als spannender Bildungsserver für Schüler, Lehrer und Bürger

Langfristige Absicherung:

Gründung eines gemeinnützigen Funktionsträgervereins, in dem die Schulen Mitglied sind. Dadurch bekäme dieses Netz einen unabhängigen, institutionellen Träger bekommen.

Dieser Verein wird dann die Basis sein, auf der eine eGmbH entwickelt wird, die die Refinanzierung der Schulvernetzungen durch Anbieten von Dienstleistungen zusätzlich unterstützt. Eine mögliche Dienstleistung ist z.B. das unwiderbringliche Löschen von vertraulichen Dateien von Festplatten, zwecks Verkauf oder Verschrottung. Ein Markt ist dafür vorhanden. Weiterhin kann das durch den Aufbau der virtuellen Netze gewonnene Wissenspotential für Dienstleistungsangebote genutzt werden.

Um eine längerfristige Unterstützung der Schulen im EDV-Bereich sicher zu stellen, ist die Erarbeitung eines zukunftsorientierten EDV-Gesamtkonzeptes dringend erforderlich.

Optimal ist hierzu die Bildung eines kleinen Teams, das die Schulen im IT-Bereich unterstützt und ein einheitliches Serverkonzept entwickelt.

Zu dessen Aufgaben gehört die Wartung der Server, der lokalen Netze und der angeschlossenen PC's sowie die Schulung der Lehrer und die Aufbereitung von aktuellen Entwicklungen im IT-Bereich. Dies beinhaltet auch die gesellschaftlichen Aspekte dieser Entwicklungen. Ebenfalls gehört dazu auch die Entwicklung von webbasierten Administratorenwerkzeugen für die Lehrer dazu.

Die Wartung eines mit fester IP-Adresse erreichbaren Servers unter der Subdomain schule-[ort].de. Auf diesen Server sollte neben dem Nameserver für die Schulserver ein zentraler Mailserver betrieben werden. Dort können auch, für interessierte Bottroper Bürger, Mailaccounts eingerichtet werden, die eben so Feature wie Anti-spam, Virenschutz und verschlüsselten Webspeicherplatz enthalten.

Die Accounts rechtfertigen auch einen kleinen Kostenbeitrag, um die Finanzierung zu gewährleisten.

Weiterhin können die Schulen als Zertifizierungsstellen für pgp-Schlüssel und Signaturen dienen. Denn jeder hat eine Schule in seiner Nähe. Die dafür notwendige Software wäre aus vorhandener Software entsprechend modifiziert oder entwickelt werden. Mit den erworbenen Erfahrungen könnte die vorher erwähnte Firma diese als Dienstleistungen im Linux-Serverbereich anbieten

6. Das Expertenteam

Das Team sollte aus Mitarbeitern/innen mit folgende Qualifikationen bestehen:

- fundierte Windows- und Linux-Kenntnisse
- Programmiererfahrung in den Sprachen C, C++, Java, PHP und Perl, um webbasierte Serveranwendungen zu entwickeln oder zu modifizieren (GPL).
- gute Hardwarekenntnisse
- Soziale Kompetenz
- Spaß an dieser Arbeit

Die Aufgabengebiete:

- Server- und Netzwerkwartung
- Workstationwartung und fachliche Unterstützung der Lehrer bei der Entwicklung von Unterrichtsinhalten
- Informationsaufbereitung von aktuellen Entwicklungen für die Lehrer

Was soll das System leisten?

- Integration des Informatikunterrichtes zur Weiterentwicklung des Systems (Realer Bezug besser als Denkmodelle, Identifikation mit dem System)
- Netzbasierende Lernformen
- Hierarchische Intranetze (u.a. Schulformennetze, Lehrernetz, Mediennetz, Schülernetz) unter einer einheitlichen Konzeption
- Kommunikationsdienste für Schüler und Lehrer (Email, Foren, News, Unterrichtss-recherchen und Unterrichtsarchiv)
- Zugriffsregelung (u.a. Schulrat, Rektoren, Lehrer, Schüler)

7. Schlussbemerkung:

Das Konzeptionspapier basiert auf meinen, in mehreren Jahren erworbenen Qualifikationen bezüglich der Struktur und der daraus resultierenden Potenziale von bestehenden Schulnetzen.

Vor dem Hintergrund der Haushaltskonsolidierung ist der Spagat mit Blick auf die Optimierung einer höheren Bildungsqualität im IT-Bereich nicht nur finanziell machbar, sondern beinhaltet auch die Chance der Refinanzierung mit dem Ziel einer sich selbst tragenden Organisation.

Ein institutioneller Träger ist sehr wichtig, damit die begonnene Arbeit weiter geführt und eine Weiterentwicklung langfristig sicher gestellt werden kann. Durch diesen institutionellen Träger kann dann auch das oben erwähnte Team herangebildet werden, das einerseits für die kontinuierliche Weiterbildung und Betreuung der Lehrer da wäre, andererseits auch für die Refinanzierung des EDV-Bestandes der Schulen sorgen wird. Nur durch die Überführung des bisher aufgebauten und funktionierenden EDV-Netzes in einen institutionellen Träger ist dessen Weiterentwicklung und Refinanzierung langfristig zu sichern.

Bottrop, im August 2010

Klaus Henske (Diplom-Informatiker)

Overbeckstr. 30a

46236 Bottrop

Tel: 02041 687018

Email: khenskelinux@gelsenet.de