

Das Paderborner Bildungsnetz

(Stand: 10.11.1999)

Zusammenfassung

Die Anbindung der Schulen an das Internet hat in den vergangenen Jahren einen wichtigen Beitrag zur informationstechnischen Grundausbildung unserer Kinder geleistet. Unabhängig vom Schultyp gehört der Umgang mit dem Computer und dem Internet zu den Basisqualifikationen für die meisten Berufe des nächsten Jahrhunderts. Mit dem Projekt „Paderborner Schulen ans Internet“ war Paderborn entsprechenden Schulen-ans-Netz-Programmen von Bund und Ländern schon damals voraus. Um diese Spitzenposition zu behaupten und die Wettbewerbsfähigkeit der Region weiter zu steigern, soll jetzt mit dem „Paderborner Bildungsnetz“ ein neuer Qualitätssprung vollzogen werden.

Mit dem Projekt „Paderborner Bildungsnetz“ werden auf Initiative der Stadt und der Universität Paderborn alle Paderborner Schulen und andere Bildungseinrichtungen zu einem leistungsfähigen „Intranet“ zusammengeschlossen. Während die Vernetzung bisher auf der Basis von Wählverbindungen über das Telefonnetz stattfand, soll jetzt ein leistungsfähiges *Standleitungsnetz* entstehen, das alle Paderborner Schulen untereinander, mit der Universität und dem globalen Internet verbindet. Um dieses ehrgeizige Projekt schnell und kostengünstig zu realisieren, werden ungewöhnliche Wege beschritten. So stellt die Stadt eigene im Rahmen des *Ampelnetzes* vorhandene Kabelwege zur Verfügung, an die die Schulen angeschlossen werden. Netzinterner Datenverkehr kann daher über eigene Leitungen erfolgen. Gleichzeitig sorgt die eingesetzte neue xDSL-Technik für Übertragungsraten, die um Größenordnungen höher sind als bisher, wodurch sich völlig neue Nutzungsmöglichkeiten eröffnen. Neben der Leistungssteigerung wird angestrebt, durch Synergieeffekte den Betreuungsaufwand für die Rechnerinfrastruktur zu senken und den Rechner stärker als selbstverständliches alltagstaugliches Unterrichtshilfsmittel zu etablieren.

Das Bildungsnetz ist grundsätzlich offen für neue Mitglieder. Bei entsprechender Kostenbeteiligung können auch andere Bildungseinrichtungen bzw. ihre Träger dem Verbund beitreten. Dadurch werden Synergieeffekte verstärkt und der Gesamtnutzen gesteigert. Die ersten Netzstrecken sollen bis zum Jahresende den Betrieb aufnehmen. Im Rahmen eines vom BMFT geförderten Begleitprojekts soll das Paderborner Bildungsnetz als Referenzprojekt für xDSL-Technik und Schulvernetzung dienen und daher eine hohe überregionale Sichtbarkeit aufweisen.

Das Projekt ist ein eindrucksvolles Beispiel für eine lokal initiierte, erfolgreiche Zusammenarbeit unterschiedlicher Institutionen einer Region zum gemeinsamen Nutzen. In seinem Umfang und seiner Zielsetzung ist es bislang einzigartig in der Bundesrepublik.

1 Ziele

Die Internet-Technologie ist die sich am rasantesten ausbreitende technische Innovation des 20. Jahrhunderts. Ihre ökonomischen, sozialen und kulturellen Auswirkungen werden eine Dimension aufweisen, die mit der industriellen Revolution im 18. und 19. Jahrhundert zu vergleichen ist. Existierende Berufsbilder werden sich ändern, neue Berufe entstehen, und der Umgang mit der modernen Informations- und Kommunikationstechnologie wird für die meisten Berufe selbstverständlich sein. Infolge dieser Entwicklungen und mangels anderweitiger Ressourcen ist Deutschland im internationalen Wettbewerb besonders dringend von hochqualifizierte Arbeitskräften abhängig und darauf angewiesen, dass es „im Bereich des computergestützten Lehrens und Lernens weltweit in eine Spitzenposition hineinwächst und dabei die neuen Möglichkeiten des Internet voll ausschöpft“ (Bundesministerin für Bildung und Forschung, Edelgard Bulmahn, auf dem Bildungskongress der Bertelsmann-Stiftung am 13. 4. 1999 in Bonn).

Angesichts der Bedeutung der neuen Medien für alle Bereiche des gesellschaftlichen Lebens ist es völlig unzureichend, mit der Einführung dieser Technologien erst in der Hochschule zu beginnen. Zur Vorbereitung der heranwachsenden Generation auf die Herausforderungen des Informationszeitalters ist es unabdingbar, bereits die Schüler *aller* Schulformen möglichst frühzeitig und intensiv im Unterricht an Techniken zur netzbasierten Informationsrecherche, der Bewertung, Verarbeitung und Bereitstellung von multimedialer Information, sowie den kritischen Umgang damit heranzuführen.

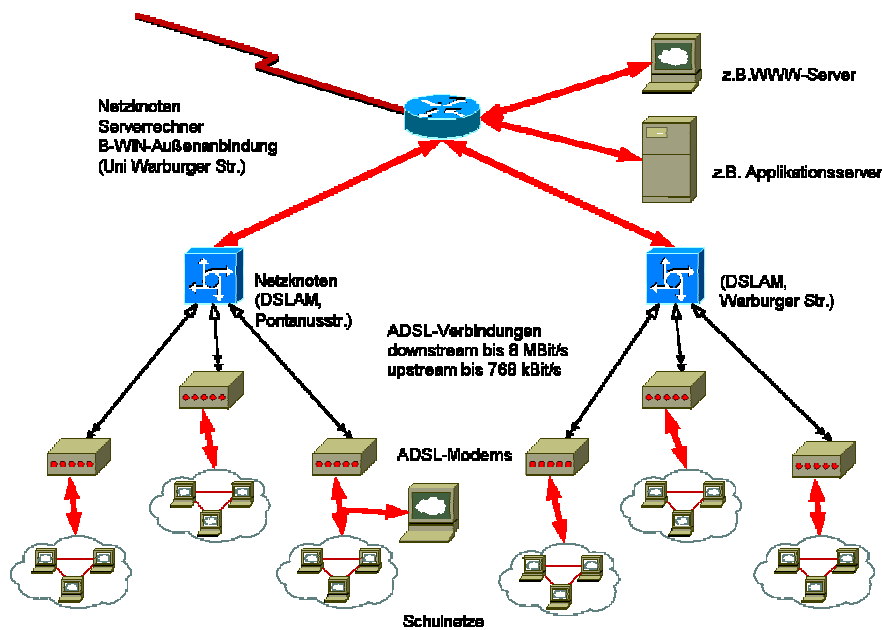
Damit dieses ehrgeizige Ziel erreicht werden kann und die neue Technik auch erfolgreich zur Erreichung der Bildungsziele beiträgt, sind neben der Finanzierungsfrage auch viele inhaltliche Fragen zu klären. Sowohl bezüglich der Weiterentwicklung der Lehr- und Lernsoftware als auch bezüglich der Weiterqualifikation der Lehrerinnen und Lehrer hinsichtlich des effektiven Einsatzes der neuen Medien im Unterricht sind noch erhebliche Anstrengungen erforderlich. Eine ganz wesentliche Rolle spielt aber gewiss auch die Bereitstellung geeigneter technischer, organisatorischer und finanztechnischer Rahmenbedingungen für die notwendige Rechner- und Netzwerk-Infrastruktur.

Es ist davon auszugehen, dass die Hochschulen die Entwicklungen im Schulbereich mit einem gewissen zeitlichen Vorsprung vorwegnehmen. Auf die Schulen kommen ähnliche Anforderungen beim Einsatz der neuen Medien zu wie heute auf die Hochschulen. Dementsprechend erscheinen auch viele technische Lösungsansätze und Erfahrungen aus dem Wissenschaftsbereich im Prinzip übertragbar auf den Schulbereich. Auch die Schulen benötigen eine leistungsfähige Vernetzung untereinander analog zum Wissenschaftsnetz. Auch die Schulen benötigen Netzwerksteckdosen und möglichst problemlos funktionierende Rechnerarbeitsplätze in den Klassenzimmern. Auch die Schüler werden zunehmend vom heimischen Rechner aus auf Unterrichtsmaterialien zugreifen und mit ihren Mitschülern kommunizieren wollen.

Wesentlicher Unterschied bei der Schulvernetzung gegenüber der Vernetzung im Wissenschaftsbereich sind die erheblich größere Zahl betroffener Einrichtungen und damit verbunden die noch sehr viel engeren Kostenrestriktionen pro Einrichtung. Es ist nicht finanzierbar, dass jede einzelne Schule bei der Betreuung

ihrer Rechnerinfrastruktur den personellen Aufwand leistet wie heute eine Hochschule mit dem entsprechenden technischen Personal. Es stellt sich daher die Frage, wie die dringend benötigte und von Politikern geforderte leistungsfähige Anbindung und Vernetzung der Schulen im Rahmen der knappen finanziellen Ressourcen überhaupt realisiert werden kann.

2 Der Paderborner Lösungsansatz



Für diese Problematik versucht das Paderborner Bildungsnetz modellhaft eine tragfähige Lösungsmöglichkeit in Form eines abgestuften Vernetzungs- und Betreuungskonzeptes aufzuzeigen. Unter Nutzung der örtlichen Gegebenheiten und aktueller Technik (xDSL) wird relativ kostengünstig ein sehr leistungsfähiges *Intranet* aufgebaut, welches alle 44 Paderborner Schulen sowie weitere Bildungseinrichtungen untereinander verbindet. Der Begriff *Intranet* bedeutet, dass dieselben Techniken wie im Internet eingesetzt werden, jedoch innerhalb eines abgegrenzten und privaten Teilnetzes. Dieses abgegrenzte Intranet wird im wesentlichen auf ungenutzten Kupferadern des Paderborner *Ampelnetzes* realisiert. Die einzelnen Schulen haben in der Regel nur geringe räumliche Distanz zum nächstgelegenen Knotenpunkt des Ampelnetzes und können mit nur geringem Aufwand angeschlossen werden. Mithilfe der xDSL-Technik sind sie mit zentralen Knotenpunkten, die in Gebäuden der Stadtverwaltung untergebracht sind, verbunden. xDSL ist die Abkürzung von x Digital Subscriber Line (Digitale Anschlussleitung). Das „x“ steht für die verschiedenen Ausprägungen der DSL-Technologie: z. B. ADSL, HDSL, VDSL. Dabei handelt es sich um technische Konzepte für breitbandige digitale Datenübertragungen über das herkömmliche Kupferkabel-Anschlussnetz, wie etwa das Telefonnetz der Telekom oder das Ampelnetz einer Kommune. Solange optische Übertragungsmittel nicht flächendeckend zur Verfü-

gung stehen, ist die Ausschöpfung des Potentials der bereits vorhandenen Kupferleitungen durch digitale Übertragung die sinnvollste Möglichkeit, die steigenden Bandbreitenanforderungen der Teilnehmer zu erfüllen. Die xDSL-Technik erlaubt z.B. im Fall der ADSL-Variante Übertragungsraten von bis zu 7 Mbit/s und damit etwa das Hundertfache gegenüber der bisherigen Lösung auf der Basis von ISDN. Die zentralen Knoten wiederum werden über Glasfaser mit der Universität Paderborn verbunden und haben darüber Zugang zum globalen Internet. Längerfristig können auch kommerzielle Internet-Provider genutzt werden. Durch die gemeinsame technische Betreuung dieses Netzes, durch die Mobilisierung von Synergieeffekten bei der Nutzung gemeinsamer zentraler Serverkomponenten sowie die Nutzung des Intranets bei der technischen Betreuung der Rechner in den beteiligten Schulen wird ein hoher Nutzen bei verhältnismäßig geringen Folgekosten erreicht.

Während bisher der Internetzugang der Schulen über ISDN-Wählleitungen erfolgte und mit zunehmend hohen Telefonkosten verbunden war, kann der Zugang jetzt über stadteigene Standleitungen erfolgen. Der Zugang zum Internet wird dadurch zwar nicht kostenfrei, aber die Verbundbildung ermöglicht grundsätzlich günstigere Tarife (Mengenrabatte). Außerdem kann durch die gemeinsame Nutzung von Ressourcen, wie z.B. die Zwischenspeicherung häufig benötigter Internetinhalte auf lokalen Servern (Proxy-Caches) das Datenaufkommen zum Internet deutlich reduziert werden.

3 Nutzen für die Schulen

Unmittelbarer Nutzen für die betroffenen Lehrer und Schüler ist natürlich zunächst, dass die Übertragungsbandbreite in das Internet um ein Vielfaches steigt und gleichzeitig die individuellen Kosten jeder Schule für die ISDN-Anbindung wegfallen. Wichtige lokale Quellen für Informationsmaterial, wie etwa die Kreisbildstelle, die Computer-Bibliothek der Stadt, Einrichtungen der Universität wie die Universitäts-Bibliothek oder das Audiovisuelle Medienzentrum können dann im Intranet sogar zum Nulltarif erreicht werden. Wesentlicher ist jedoch, dass die hohen Übertragungsraten die Grundlage für neue netzbasierte multimediale Lehr- und Lernanwendungen an den Rechnerarbeitsplätzen in den Schulen bereitstellt. Begleitende Teilprojekte zur Nutzung dieser Möglichkeiten haben bereits begonnen. Mehrere Arbeitsgruppen der Universität (Prof. Keil-Slawik, Prof. Magenheimer, Prof. Tulodziecki) arbeiten zusammen mit den Schulen und mit der von der Bertelsmann-Stiftung und der Heinz-Nixdorf-Stiftung getragenen BIG-Initiative (Bildungswege in der InformationsGesellschaft) an neuen Lehr- und Lernkonzepten. Videokonferenzen zwischen Schulen, Teleteaching etwa in Form von Live-Übertragungen von Lehreinheiten sind dadurch möglich. Schulübergreifende Projekte wie etwa gemeinsame Leistungskurse oder Arbeitsgemeinschaften können durch die technischen Möglichkeiten leichter realisiert werden. Ein Beispiel für solche schulübergreifenden Projekte ist der gerade entstehende Gewässeratlas der Region Paderborn.

Wichtiges Anliegen des Projektes ist es aber auch, gleichzeitig den mit der Netzwerknutzung verbundenen technischen Ballast auf ein unabdingbares Minimum

zurückzuführen. Der Netzwerkarbeitsplatz steht zur Verfügung, ohne dass sich ein Lehrer um die technischen Details des Netzwerks oder die neuesten Gebührenmodelle der Telekommunikationsanbieter Gedanken machen muss. Lehrer und Schüler können sich wieder voll auf die eigentlichen Unterrichtsinhalte konzentrieren. Der Rechner ist nicht mehr Schwerpunktthema des Unterrichts, sondern zunehmend selbstverständliches Arbeitshilfsmittel zum Erreichen der eigentlichen Unterrichtsziele.

4 Projektdurchführung

Aufbau des physischen Netzes (Kernprojekt)

Initiator des Projekts sind die Stadt Paderborn und die Universität Paderborn, die einen entsprechenden Kooperationsvertrag mit vier Jahren Laufzeit abgeschlossen haben. Die Universität Paderborn (Prof. Heiß, Herr Funke) erarbeitet das Konzept und baut das Netz auf. Weitere lokale Bildungseinrichtungen (Berufsschulen, Studienseminare, Kreisbildstelle, Westfalen-Kolleg, b.i.b., ATIW) sollen mit entsprechender Kostenbeteiligung integriert werden. Je nach geographischen Gegebenheiten können dann auch andere Übertragungsverfahren zum Einsatz kommen. Je mehr Institutionen teilnehmen, desto größer wird nicht nur der Gesamtnutzen, sondern auch der individuelle Nutzen der einzelnen Institutionen. In einer ersten Ausbaustufe soll das Paderborner Bildungsnetz zum Jahresende 1999 seinen Pilotbetrieb aufnehmen.

Bildung des Intranets mit geeigneten Verwaltungsstrukturen

Mit dem Aufbau des physischen Netzes sind jedoch erst die technischen Voraussetzungen für ein funktionsfähiges Intranet geschaffen. Parallel zum Aufbau des physischen Netzes müssen daher Verwaltungsstrukturen aufgebaut werden, die eine einheitliche und effiziente Betreuung erlauben. Es ist wünschenswert, möglichst viele Funktionen zentral zu realisieren, um dadurch Aufwand zu sparen. Dies umfasst beispielsweise:

- Netzadministration
- Benutzerverwaltung
- Datensicherungsdienste
- Software-Distribution
- Sicherheitskonzept
- Public-Key-Infrastruktur

5 Finanzierung

Die Gesamtkosten des Projekts wurden in einer Studie mit DM 850.000 veranschlagt, wobei jedoch wesentliche Kostenfaktoren wie z.B. die Anbindung des Netzes an die Universität über Glasfaser noch nicht eingerechnet sind. Die Stadt Paderborn stellt für die schrittweise Anbindung ihrer Schulen für die Jahre 1999 bis 2003 insgesamt DM 400.000 zur Verfügung. Dadurch ergibt sich bereits ein Fehlbetrag von über DM 500.000,-, der durch Spenden aufgebracht werden soll.

Auch Grundausstattung bzw. Geräteerneuerung sowie hausinterne Verkabelung in den Schulen sind noch nicht berücksichtigt. Gerätetechnisch werden Komponenten zur internen Vernetzung der Schulen sowie Rechnerarbeitsplätze in den Schulen benötigt. Leistungsfähige zentrale Netzwerk- und Applikationsserver würden signifikant zur Sichtbarkeit der Synergieeffekte und des Bildungsnetzes insgesamt beitragen. Es soll versucht werden, über entsprechende Server auch von älteren Rechnern in den Schulen aus als „thin clients“ Zugriff auf aktuelle Softwarekomponenten zu bekommen. Die Integration wichtiger Lieferanten für Unterrichtsmaterial wie z.B. die Kreisbildstelle oder das audio-visuelle Medienzentrum der Universität ermöglicht den direkten Zugriff auf digitalisierte Lehrfilme. Zur prototypischen Realisierung werden leistungsfähige Serversysteme, multimediafähige Rechner in den Schulen, Rechte an den Inhalten sowie Beratungskapazitäten benötigt.

Gerade in der Aufbauphase ist ein erheblicher personeller Aufwand erforderlich, der von den beteiligten Personen meist zusätzlich und ohne Erstattung erbracht wird. Obwohl mit der Verbundbildung die Betreuung des Netzes deutlich effizienter realisiert werden kann als bei „Einzellösungen“, wird ein nicht unerheblicher kontinuierlicher personeller Aufwand vom Schulträger einzuplanen sein.

6 Begleitprojekte

Bundesministerium für Forschung und Technologie

Das BMFT fördert das Paderborner Bildungsnetz als Referenzprojekt für xDSL-Technologie und Schulvernetzung nach positiver Begutachtung durch den technischen Ausschuss des DFN-Vereins. Für die Dauer von zwei Jahren werden Personalmittel für die netztechnische Betreuung und die Projektauswertung zur Verfügung gestellt, um die Erfahrungen aus dem Projekt für andere nutzbar zu machen.

Fa. Microsoft

Die Fa. Microsoft fördert in einem Pilotprojekt den Aufbau von Administrationsinfrastrukturen für das Bildungsnetz und stellt für einen Teil der Schulen entsprechende neuartige, prototypische Software auf der Basis von Windows 2000 zur Verfügung.

Ansprechpartner

Stadt Paderborn

Beigeordneter Rensing
Stadtverwaltung
Pontanusstr. 55
33095 Paderborn
Tel. 05251 88-1648
Fax 05251 88-2006
a.koch@paderborn.de

Herr Löhr
Schulverwaltungsamt
Am Abdinghof 11
33098 Paderborn

Tel. 05251 88-1622
Fax 05251 88-2040
w.loehr@paderborn.de

Universität Paderborn

Prof. Dr. Heiß
Universität Paderborn
Fürstenallee 11
33102 Paderborn
Tel. 05251 60-6610
Fax 05251 60-6619
heiss@upb.de

Herr Funke
Universität Paderborn
Informatik Rechnerbetrieb
Warburgerstr. 100
33098 Paderborn
Tel. 05251 60-3306
Fax 05251 60-3514
rainer@upb.de