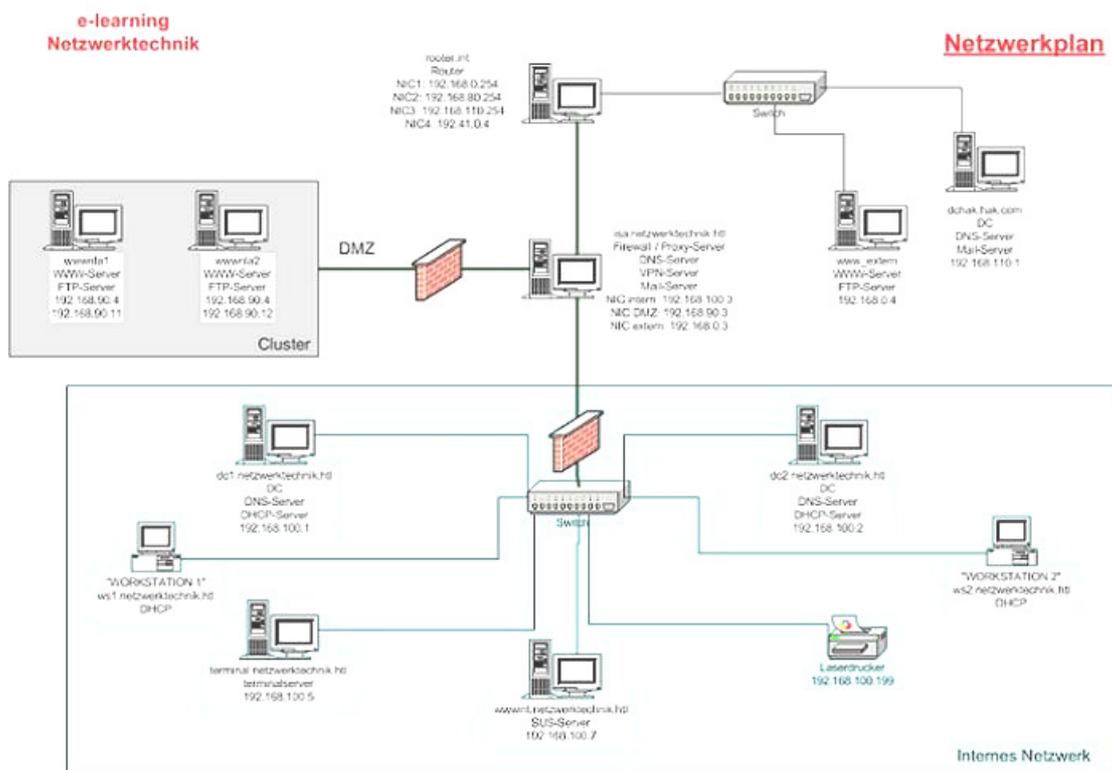


e-LEARNING NETZWERKTECHNIK



DI Klaus Gräßl

tego3@yahoo.com

Markus Kienzl

Markus Rabensteiner

HTL Wolfsberg

Gartenstraße 1

A-9400 Wolfsberg

ABSTRACT	4
1 EINLEITUNG	5
1.1 Wie alles kam – eine sehr persönliche Geschichte	8
1.1.1 Eine kurze Rückblende ins Jahr 2000:	8
1.1.2 Die CISCO-Kurse	8
1.1.3 Irgend etwas fehlte noch ...	9
1.1.4 Der Marktführer Microsoft:	9
1.1.5 Schule ist anders – vom Frust der Lehrer und der Schüler	11
1.1.6 Learning by doing	12
1.1.7 Warum zu viel Theorie oft nicht hilfreich ist ...	12
1.1.8 Das Labor im vierten Jahrgang	12
1.2 Der erste Lichtblick – Viewlet Builder!	13
1.3 Der zweite Lichtblick – VMWare!	14
1.3.1 Ressourcenprobleme	14
1.3.2 VMWare – und jeder Schüler hat genügend Computer!	15
1.4 Alles neu macht Microsoft	16
1.4.1 Warum Ferien für einen Lehrer nicht unbedingt erholsam sein müssen ...	16
1.4.2 Lehrer sind meistens allein ... aber was einen nicht umbringt, macht nur härter	18
1.4.3 Der dritte Lichtblick: endlich Helfer!	18
1.5 Der Lehrplan	19
Lehrplan für EDV-NETZWERKE an der HTL für Wirtschaftsingenieurwesen	19
UNCW-Erlass für alle Höheren Technischen Bundeslehranstalten	20
Maßnahme 2: Basisausbildung in Netzwerktechnik an einem Übungsnetzwerk	21
1.6 Was die Wirtschaft erwartet	23
1.7 Welche Probleme im Unterricht auftauchen	24
2 AUFGABENSTELLUNG	27
2.1 Erstellen eines Netzwerkkurses auf Basis von Viewlets	27
2.1.1 Inhalte des zu erstellenden Netzwerkkurses	28
2.2 Zusammenfassen der Viewlets in einer übersichtlichen Homepage	33
2.3 Einbinden von Dokumenten mit weiterführenden Informationen	34
2.4 Zusammenstellen einer selbstinstallierenden DVD	34
2.5 Erstellen einer „FAQ“ mit Fehlern und Lösungsmöglichkeiten	34
2.6 Evaluierung des Netzwerkkurses durch externe Netzwerk-Experten	34
2.7 Evaluierung des Netzwerkkurses durch besonders interessierte Schüler	35
2.8 Evaluierung des Netzwerkkurses im Unterricht	35
2.9 Evaluierung des Netzwerkkurses durch angehende Netzwerktechniker	36
3 DURCHFÜHRUNG	37
3.1 Vorgangsweise bei der Erstellung des Kurses	37
3.1.1 Wer?	37
3.1.2 Wie?	38
4 ERGEBNISSE	40
5 EVALUIERUNG	41
5.1 Was?	41

5.2	Wer?	41
5.3	Fragestellung	42
5.4	Durchführung der Evaluierung	48
5.4.1	Evaluierung des Kurses durch zwei interessierte Schüler des dritten Jahrganges	48
5.4.2	Evaluierung des Kurses durch Netzwerkexperten von anderen Schulen	48
5.4.3	Evaluierung des Kurses durch Lehrer in der Ausbildung zum Netzwerktechniker	56
5.4.4	Teilnahme an Wettbewerben	56
5.4.5	Evaluierung des Kurses mit Schülern des vierten Jahrgangs	57
6	Diskussion/Interpretation/Ausblick	59
7	Literatur	62
8	ANHANG	63
8.1	Anhang A - Benötigte Softwarelizenzen	63
8.2	Anhang B: Evaluierungsbericht zur Beta-Version 1 von Daniel Egger und Daniel Weinberger	65
8.3	Anhang C:Projekttagbuch Markus Kienzl	70

ABSTRACT

Ziel des vorliegenden Projektes war es, einen stark praxisorientierten und trotzdem für Schulen geeigneten e-learning Kurs zum Thema Netzwerktechnik zu erstellen und im regulären Schulbetrieb zu evaluieren.

E-learning ermöglicht ein kostengünstiges und zeitunabhängiges Lernen und bietet sich dank dieser Vorteile als geeignete Lernmethode an, wenn es um Aus- und Weiterbildung geht.

Als Lösung für das beschriebene Problem wurde ein umfangreiches Lernpaket erstellt, das ein benutzerfreundliches und praxisorientiertes Lernen garantiert.

Die Innovation der Kurs-DVD beruht auf zwei Aspekten:

- a) Anhand von kommentierten Videos, so genannten „Viewlets“, kann die Konfiguration für ein komplexes Netzwerk Schritt für Schritt visuell und damit leicht verständlich wiedergegeben werden. Die Navigation innerhalb der Viewlets erfolgt schnell und einfach über Schaltflächen, das Viewlet kann entweder im Einzelbild- oder im Video-Modus betrachtet werden.

Zusätzlich sind die Viewlets mit Kommentaren und Hintergrundinformationen versehen, die auf wichtige Details hinweisen. Die einzelnen Viewlets sind zu thematischen Modulen zusammengestellt und medial mittels einer Homepage aufbereitet.

Neben der Homepage mit Netzwerk-Kurs umfasst die DVD auch sämtliche im Kurs verwendeten Softwareprogramme als zeitlich eingeschränkte Demo-Version, sodass Schüler ohne weitere Kosten auch zu Hause das Installieren und Konfigurieren von komplexen Netzwerken üben können.

- b) Für den Aufbau eines gesamten Firmennetzwerkes auf nur einem einzigen physikalischen Computer steht dem Anwender im Rahmen des Lernpakets ein spezielles Programm zur Verfügung, das einen virtuellen Netzwerk-Betrieb mit einer Vielzahl von dazu notwendigen Rechnern ermöglicht, d.h. in Windows-Fenstern werden gleichzeitig mehrere „virtuelle“ Rechner gestartet, die sich praktisch genau so verhalten wie echte Rechner, jedoch keine zusätzliche Hardware brauchen.

Dies ermöglicht, dass in der Praxis jeder Schüler gleichzeitig 5 oder mehr „Rechner“ zur Verfügung hat, obwohl nur ein einziger gekauft wurde. Im Netzwerklabor der HTL Wolfsberg wurde so mit nur elf physikalisch vorhandenen Rechnern ein ganzes (funktionierendes!!!) „Mini-Internet“ mit insgesamt 52 miteinander vernetzten Rechnern aufgebaut.

Schulstufe: HTL, vierter Jahrgang (Schüler sind ca. 17 bis 18 Jahre alt)

Fächer: Netzwerktechnik

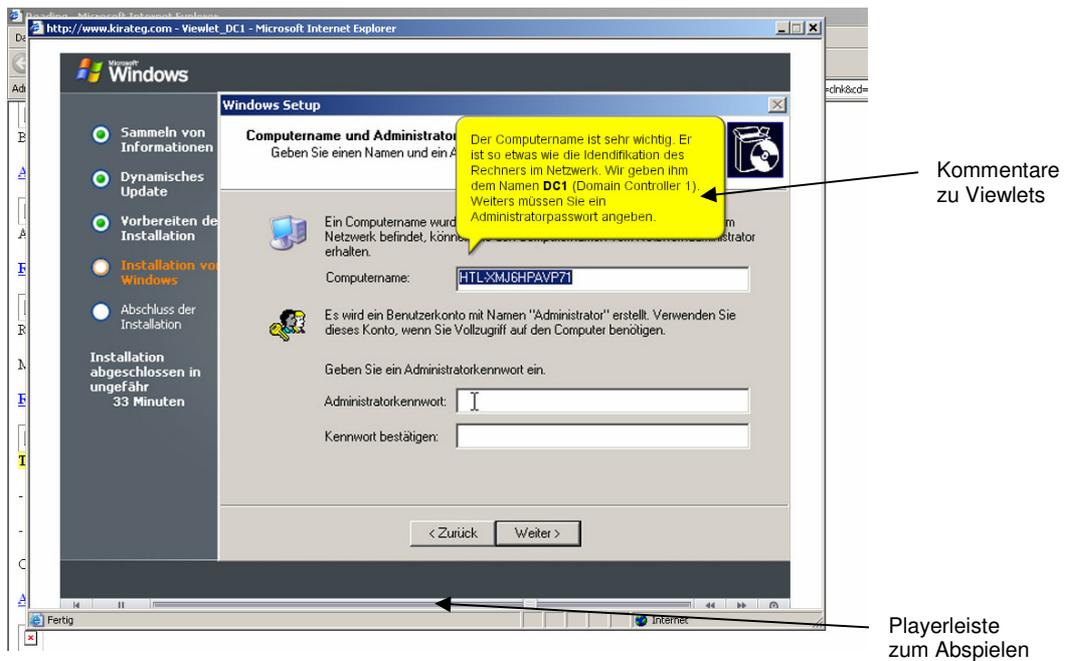
Kontaktperson: Klaus Gräßl

Kontaktadresse: tego3@yahoo.com

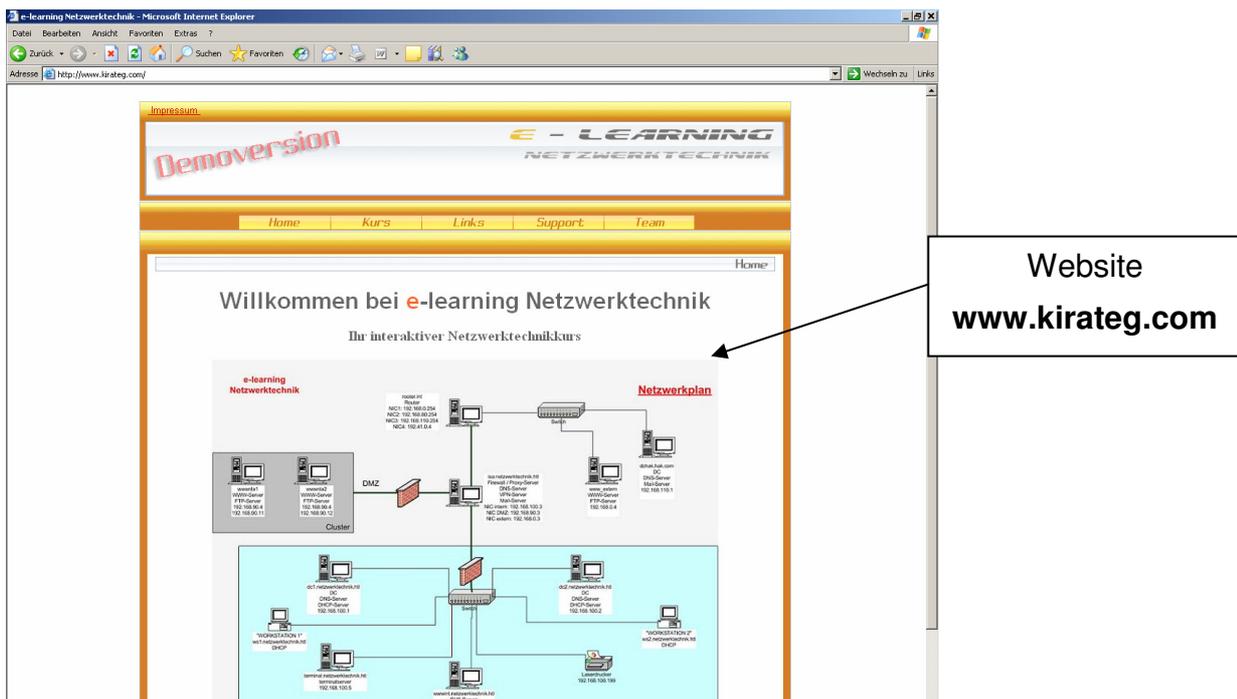
1 EINLEITUNG

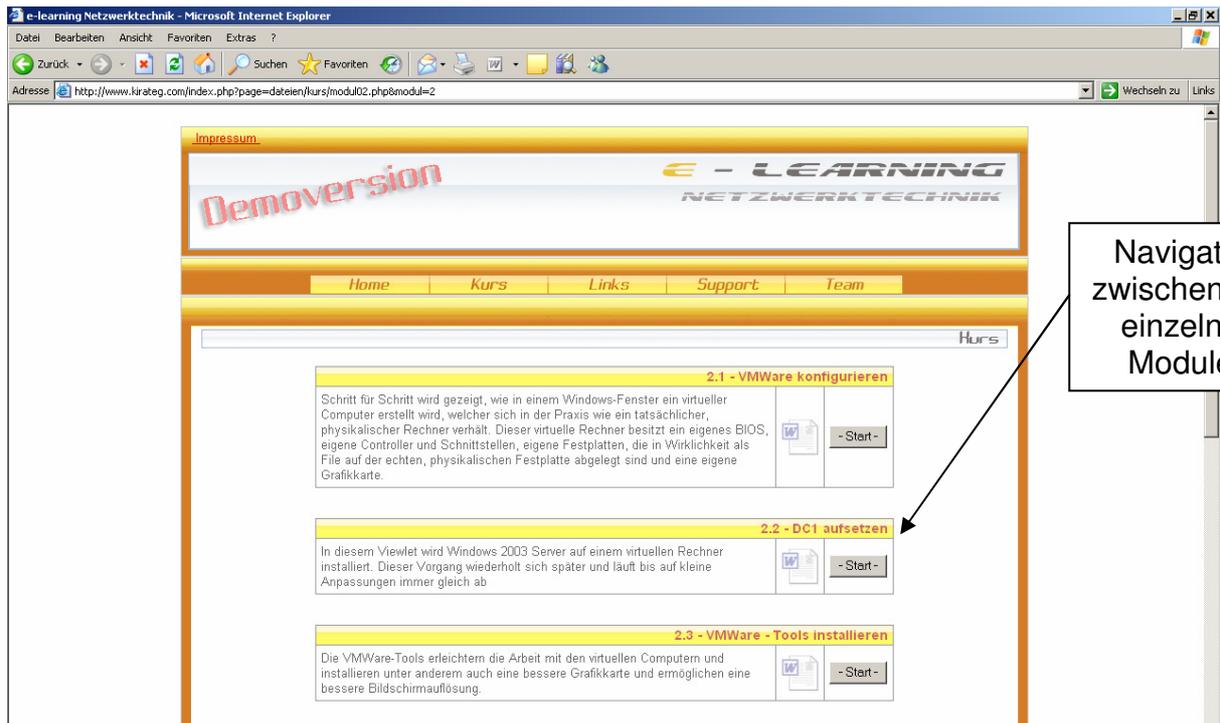
Kurze Auflistung der Detailziele des Projektes:

1.) Erstellung eines modular aufgebauten Kurses für das Erlernen der praktischen Netzwerktechnik. Anstelle der klassischen schriftlichen Anleitungen sollten videoähnliche Sequenzen erstellt werden, die die Installation und Konfiguration eines komplexen, praxistauglichen Firmennetzwerkes für Klein- und Mittelbetriebe „live“ zeigen.



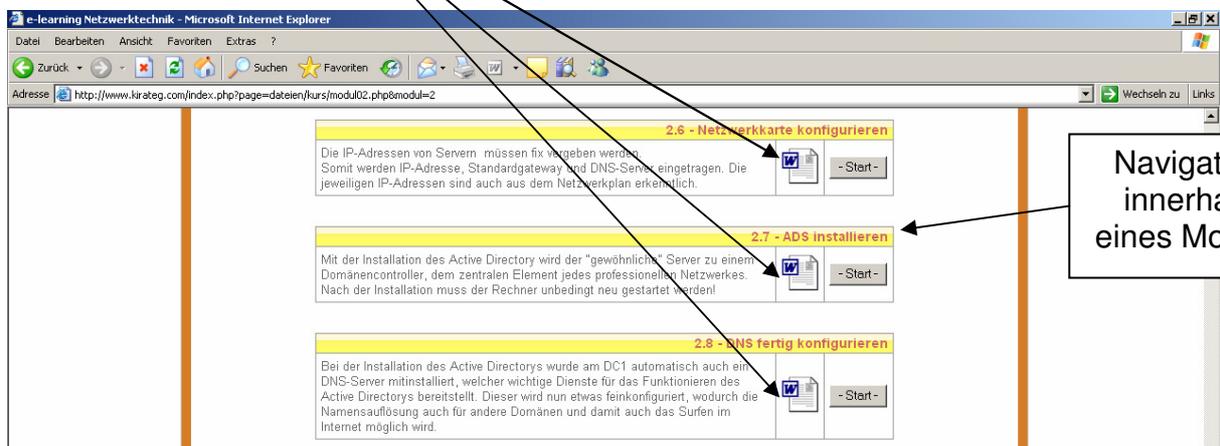
2.) Zusammenfassung der einzelnen Anleitungen zu Modulen und der Module zu einer übersichtlichen Webseite.





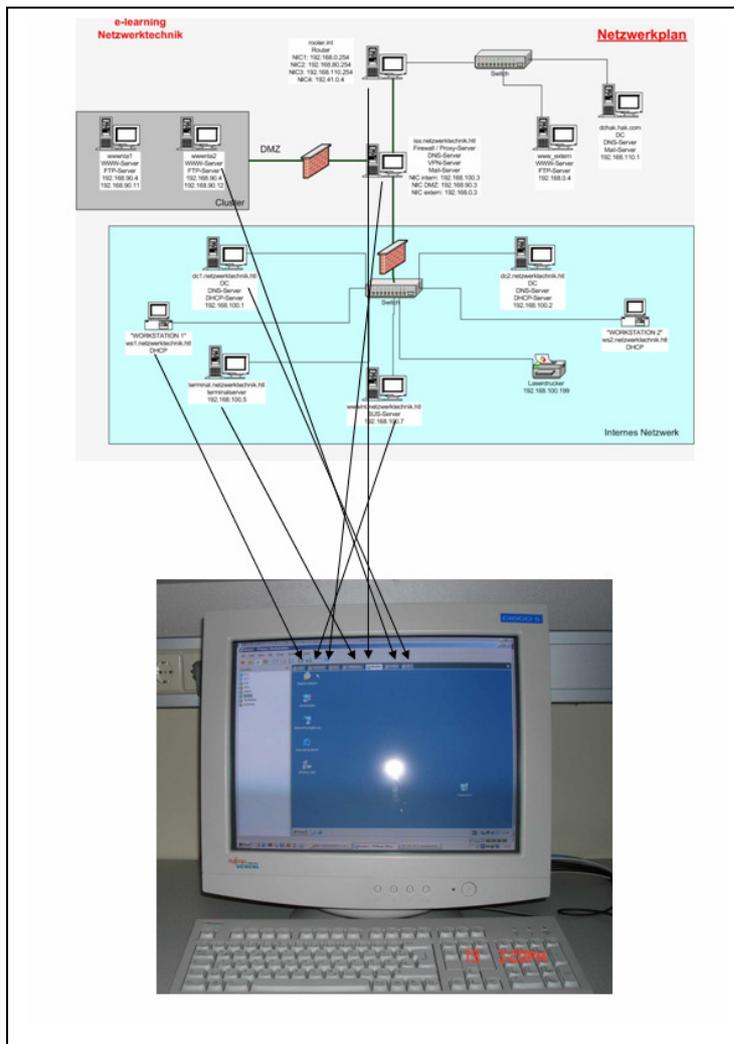
Navigation zwischen den einzelnen Modulen

3.) Einfügen von Texten mit theoretischem Hintergrund in die Webseite, um auch Hintergrundwissen über die gerade ausgeführten Tätigkeiten zu vermitteln.



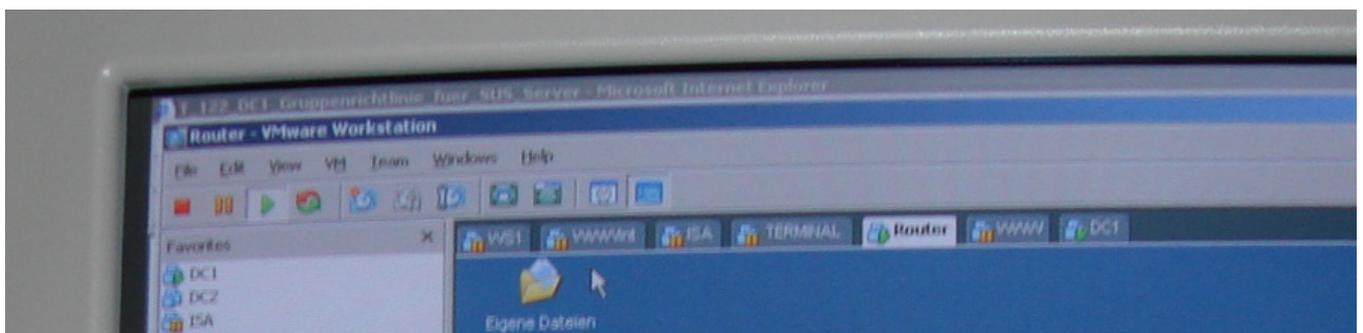
Navigation innerhalb eines Moduls

4.) Evaluierung der Möglichkeit zur dramatischen Einsparung von Ressourcen durch Verwendung von „virtuellen“ Computern – auf einem physisch vorhandenen Rechner laufen gleichzeitig mehrere virtuelle Computer, die miteinander, mit anderen Rechnern und sogar mit virtuellen Rechnern auf anderen physischen Computern per Netzwerk kommunizieren. In der Praxis besteht kein Unterschied zwischen einem „virtuellen“ und einem „echten“ Computer – außer, dass er etwas langsamer ist und nichts kostet.



Hier kann man sehen, wie unter VMWare sechs virtuelle Rechner in Windows-Fenstern laufen. Auf jedem virtuellen Rechner ist ein anderer Server installiert. Durch Anklicken des jeweiligen Fensters arbeitet man mit dem entsprechenden Computer. Die einzelnen Rechner kommunizieren untereinander und mit anderen Rechnern.

Am unteren Bild kann man die einzelnen virtuellen Rechner noch besser erkennen.



5.) Evaluierung des erstellten Netzwerkkurses mit Schülern des vierten Jahrganges der HTL Wolfsberg im Rahmen des regulären Unterrichts.

6.) Hosten einer Demo-Version des Kurses im Internet (www.kirateg.com)

1.1 Wie alles kam – eine sehr persönliche Geschichte

1.1.1 Eine kurze Rückblende ins Jahr 2000:

In einer 2000 erschienenen Studie wurde postuliert, dass es in Europa schon derzeit zu wenig Informatiker gibt und in nächster Zukunft ein sehr stark steigender Bedarf an EDV-Experten zu erwarten ist.

Als erste Reaktion wurde von Regierungen vor allem in Österreich und Deutschland erwogen, Experten auf diesem Gebiet aus dem Ausland zu importieren (Stichwort „Inder nach Deutschland bzw. Österreich“), langfristig wurde jedoch die Ausbildung eigener Experten angestrebt („Kinder statt Inder“).

Insbesondere in der zu dieser Zeit unglaublich stark boomenden Netzwerktechnik fehlten qualifizierte Fachleute.

Da es zu dieser Zeit praktisch keine Lehrer für Netzwerktechnik gab (und auch weit und breit keine Netzwerkexperten aus der Wirtschaft, die bereit waren, für das Gehalt eines Lehrers zu arbeiten), andererseits aber Not am Mann war, wurde in einer Feuerwehraction nach Möglichkeiten gesucht, möglichst schnell zu ausgebildeten Netzwerktechnik-Lehrern und in der Folge zu entsprechend ausgebildeten Schülern zu kommen.



1.1.2 Die CISCO-Kurse

Vom Ministerium wurde zu dieser Zeit an den HTLs, aber auch an Gymnasien, das CISCO-Curriculum stark gepusht, da hier ohne großen Aufwand und Vorlaufzeit ein bereits fertiger Kurs über die Grundlagen der Netzwerktechnik vorhanden war, der praktisch 1:1 übernommen werden konnte.

Auch ich bin damals über ein CISCO-„Seminar“ zur Netzwerktechnik gestoßen, da ich zufällig von einem Bekannten aus der Internet-Branche hörte, was so ein Netzwerktechniker verdient (zur damaligen Zeit ungefähr das Vierfache meines Lehrergehaltes).

Eigentlich Chemiker und ziemlich unbeleckt von Netzwerktechnik, bin ich also eher zufällig in dieses Fach gestolpert.

„Seminar“ habe ich deshalb unter Anführungsstriche gesetzt, weil der Großteil des „Unterrichts“ eigentlich durch Selbststudium von Online-Lektionen erfolgte.

Lediglich zu Beginn des „Seminars“ gab es ein zweitägiges Treffen, bei dem die „Lehrer“ allgemeine Informationen zum CISCO-Curriculum gaben.

Die Online-Lektionen waren damals auf Englisch, SEHR detailliert und gespickt mit für mich völlig unbekanntem Fachwörter und Abkürzungen. Ich stürzte mich voll Eifer auf den Kurs, lernte brav viele Dinge, die ich nicht wirklich verstand und schaffte im Lauf von 2 Jahren auch tatsächlich irgendwie die Prüfungen über die ersten drei Semester des CISCO-CCNA-Curriculums.

Ich wusste danach ziemlich viel über Kabel, Protokolle, OSI-Modell, Hubs, Bridges und Router, aber leider war all mein Wissen überwiegend theoretischer Natur, mit Ausnahme der dreitägigen Laborübungen, die am Ende jedes Semester durchgeführt wurden.

Und der Kurs war teilweise bereits veraltet. Inzwischen gab es nämlich praktisch keine Hubs mehr, die im CISCO-Curriculum mit all ihren Limitierungen genauestens beschrieben wurden, stattdessen gab es inzwischen Switches, die zwar im Curriculum praktisch gar nicht vorkamen, in der Praxis aufgrund des dramatischen Preisverfalls aber überall zu finden waren.

Die Geschwindigkeit, in der neue Technologien auf den Markt kommen, ist gerade in der Netzwerktechnik unglaublich.

1.1.3 Irgend etwas fehlte noch ...

Langsam dämmerte mir auch, dass im ganzen CISCO-Curriculum nie das Wort „Windows“ oder „Server“ oder gar „DNS“ vorkam und dass nie darüber geredet wird, was man am Computer selbst eigentlich einstellen muss. Genau das ist es aber, was unsere Absolventen höchstwahrscheinlich in ihrem zukünftigen Job tun werden.

Die CISCO-Ausbildung ist hervorragend und sehr tiefgehend – aber sie deckt eben hauptsächlich den Bereich Kabelinstallationen, Netzwerkdesign, Hub- und Bridgekonfiguration und Routerprogrammierung ab.

Von der Software des Marktführers Microsoft und den Programmen, die an den Enden der Kabel laufen, hört man beim CISCO-Curriculum praktisch nichts. Wer die Prüfung schafft, ist ein hochkarätiger Spezialist und kann sofort bei einem Internetprovider anfangen - aber nicht unbedingt bei einem Klein- und Mittelbetrieb, der Zielgruppe unserer Absolventen.

1.1.4 Der Marktführer Microsoft:

Also machte ich mich auf, auch etwas über Microsoft herauszufinden und wurde schnell beim WIFI fündig: Microsoft-Kurse, soweit das Auge reicht.

Kurse über Windows Workstation, über Windows Server, über Active Directory, über DNS-Infrastruktur, über ISA-Server, über Exchange-Server ...

Es gab nur einen kleinen Haken: ein einziger derartiger Kurs kostete so ca. 400 Euro aufwärts. Für einen österreichischen Junglehrer praktisch nicht aus eigener Tasche zu finanzieren.

Doch es geschah ein Wunder: Dank einer großzügigen Förderung des Ministeriums („Computermilliarde“) wurden plötzlich zwei dieser Microsoft-Kurse über das PI angeboten – für Lehrer kostenlos (allerdings mit der Verpflichtung, zur doch ziemlich schwierigen MCP-Prüfung anzutreten).

Im Durchschnitt 5 Tage lang (8 Stunden täglich) wurde bei so einem Kurs ein offizielles Skript von Microsoft (ca. 500 Seiten dick) „durchgepeitscht“. Wenn man nicht schon vorher recht genau wusste, um was es ging, war der Lerneffekt eher gering. Und dem Vortragenden war es sichtlich egal, ob man mitkam oder nicht.

Als ich dann nach dem Kurs versuchte, die Übungen noch einmal langsam zu Hause durchzuarbeiten, war wieder Ebbe: die Übungen setzen eine Infrastruktur voraus, die man nur in den Räumen von Microsoft vorfindet (beim Kurs laufen auf dem Rechner des Vortragenden Server mit bestimmten Diensten, die man für die Übungen unbedingt braucht, aber zu Hause nicht zur Verfügung hat).

Ich versuchte dann, mich anhand von Büchern weiterzubilden. Das ist erstens ziemlich mühsam und zweitens tauchten leider immer wieder kleine Fehler auf, die in den Büchern nicht beschrieben waren und die das praktische Probieren recht mühsam machten.

Die Fehlersuche wurde zur Qual. Eine einziger kleiner Fehler, und das Netzwerk funktionierte nicht mehr. Es gab zwar zu den meisten Fehlern im Internet viele Hinweise, von denen einer dann im Allgemeinen der richtige war, aber ich saß oft viele, viele Stunden wegen einer läppischen Kleinigkeit.

Weit und breit war auch niemand, den man fragen konnte – der „Kollege“ in der Schule war an Konkurrenz nicht interessiert und tat eigentlich alles, um eine solche (und damit mich) abzuwürgen – inklusive Anschwärzen und Lügen beim Direktor.

Er wusste ja, wie dünn er selber war, aber das durfte schließlich niemand merken.

Vor allem: ich hatte einfach nicht die Infrastruktur, um die wirklich komplexen und interessanten Dinge auszuprobieren. Ich hatte zwar bereits einen zweiten (privaten) Computer und einen Switch angeschafft, aber das war ein Tropfen auf den heißen Stein. Um ein Netzwerk für eine Firma zu bauen, brauchte es mindestens 7 Computer!

In dieser Zeit wurde (privat) auch noch ein dritter und später noch ein vierter Computer angeschafft, denn die Experimente mit Netzwerkbetriebssystemen bewirkten leider auch, dass mein Computer ständig neu aufgesetzt werden musste, wobei im Allgemeinen sämtliche eigenen Daten und installierte Softwareprogramme verloren waren.

Irgendwie ging es dann mit viel Probieren und Büchern doch, und als ich gar nach einer schwierigen Prüfung von Microsoft das Zertifikat „Microsoft Certified Professional“ entgegennehmen konnte, fühlte ich mich sogar schon als richtiger Experte (das Gefühl verging aber schnell wieder, als ich tiefer und tiefer in die Materie eintauchte!).

Nebenbei habe ich auch noch ein Labor für Netzwerktechnik (für 10 Schüler) geplant, ausgeschrieben und in der Schule eingerichtet. Dank Förderungen des CCIT und des KWF (Kärntner Wirtschaftsförderungsfonds) war die Ausstattung recht üppig: insgesamt 5 Router, 2 Switches, ein Netzwerkschrank und 11 nagelneue PCs am letzten Stand der Technik, außerdem ziemlich teure Messgeräte, ein Beamer und die gesamte Verkabelung (die ich allerdings selbst machen durfte – eine weitere gute Übung, bei der man merkt, mit welchen Problemen man in der Praxis rechnen muss, die in keinem Buch erwähnt werden!). In Summe haben wir fast 100.000 Euro in das Labor gesteckt.

An dieser Stelle möchte ich auch meinem ehemaligen Direktor Hofrat Tönnies danken, der in dieser schweren Zeit an mich geglaubt und mir trotz mehrerer Anschwärmungsversuche meines „Kollegen“ das Fach „Netzwerktechnik“ anvertraut hat!

1.1.5 Schule ist anders – vom Frust der Lehrer und der Schüler

Und dann nahte der Tag, an dem ich das erste Mal in einer Klasse stand und Netzwerktechnik unterrichten sollte.

Damals (2003/2004) wurde das Fach Netzwerktechnik im dritten Jahrgang begonnen, eine Stunde Theorie und zwei Stunden Labor (allerdings nur ein Jahresdrittel lang, weil drei Gruppen gebildet wurden, die in der Zwischenzeit in anderen Labors waren); im vierten Jahrgang ging es dann mit 4 Stunden Theorie und 4 Stunden Labor weiter.

Die Schüler wussten schon alles über Netzwerktechnik (zumindest ihrer Meinung nach), weil sie ja eh jedes Wochenende eine LAN-Party machen. Und ich fühlte mich mit den CISCO-Unterlagen gut vorbereitet.

Spätestens beim OSI-Modell (Kapitel 2 von insgesamt 25!) knickten aber bereits die meisten Schüler ein. Es tauchte schnell die Frage auf: „Wozu brauch ma des?“

Ich wusste damals noch keine Antwort darauf. Chemielehrer sind bekannt dafür, dass sie manche Dinge als gegeben hinnehmen und niemals auf die Idee kommen würden, eine derartige Frage zu stellen.

Das Problem war: das CISCO-Curriculum ist sehr gut, aber es ist schon für Leute zäh, die sich wirklich dafür interessieren. Für pubertierende Schüler ist es leider nicht so attraktiv und dementsprechend war auch die Aufmerksamkeit im Theorieunterricht – und damit der Lernertrag.

Nach kurzer Zeit konnte (oder wollte?) nur mehr einer folgen, der Rest glitt ab. Ich freute mich über den einen, der wollte (hin und wieder waren es auch zwei oder drei), führte mit ihm interessante Diskussionen und überließ die anderen mehr oder weniger ihrem Schicksal.

Nur einmal flackerte kurz größeres Interesse auf, als es um Hacken und Trojaner ging. Da waren plötzlich alle Schüler Feuer und Flamme – aber es soll nicht das Ziel einer Schule sein, kriminelle Tätigkeiten zu lernen.

Ich verabschiedete mich von der Idee, dass die Schüler in diesem Jahr ein CISCO-Zertifikat erreichen würden, brach den Kurs ab und versuchte stattdessen, einfache Anwendungen der Netzwerktechnik zu zeigen.

1.1.6 Learning by doing

Anders hingegen war die Situation im Labor: Alle waren mit Feuereifer bei der Sache.

Nach dem Konfektionieren und Testen von Kabeln ging es an das Vernetzen, Installieren und Konfigurieren der Rechner.

Jeder installierte und konfigurierte, dass es eine Freude war.

Leider konfigurierten sie nicht das, was sie sollten, sondern halt so ungefähr. Während ich dann nach Fehlern suchte, schickten sich die nicht beaufsichtigten Schüler mittels „net send“ interessante Botschaften, surfen „ein bisschen“ im Internet oder erkundeten das Programm „Solitär“.

Trotzdem war die Stimmung in diesem Jahr noch gut.

Im nächsten Jahr gab es dann für die gleichen Schüler insgesamt 4 Stunden Theorie und vier Stunden Labor, das Labor allerdings wieder nur ein Jahresdrittel lang.

1.1.7 Warum zu viel Theorie oft nicht hilfreich ist ...

Weil die Klasse gerade eine schwierige Phase durchmachte (ohne ersichtlichen Grund waren die Schüler von Schulbeginn an in einer ständigen Verweigerungshaltung) und vier Stunden Theorie ziemlich viel sind bei einem sehr trockenen Stoff, der nur einen Schüler wirklich interessierte, zeigte ich die Konfiguration von Servern diesmal live am Beamer vor. Ich nahm also einen Rechner her, steckte den Beamer an und zeigte alle Konfigurationsschritte von der Installation des Serverbetriebssystems weg live vor.

Das hatte allerdings den Nachteil, dass manche Schritte relativ lange dauern (z.B. Kopiervorgänge, Neustarts), währenddessen die Schüler sich „selbst beschäftigen“.

Außerdem kam es vor, dass der Rechner sich aufhängte oder sonst etwas nicht funktionierte, wie geplant. Den Rest der Stunde war ich mit Fehlersuche beschäftigt und die Schüler wieder mit sich selbst. Unangenehm war auch, wenn ein Installationsschritt nicht fertig wurde, denn ich konnte den Rechner schlecht 3 Tage eingeschaltet stehen lassen.

1.1.8 Das Labor im vierten Jahrgang

Ich hatte auch irgendwie erwartet, dass die Schüler anhand meiner vorgezeigten Konfiguration eine Mitschrift anfertigen, mit der sie dann im Labor arbeiten. Das kann man doch in einem vierten Jahrgang erwarten, dachte ich mir. Leider irrte ich mich.

Die Mitschriften waren in der Praxis unbrauchbar, bei jedem Fehler wurde wieder der Lehrer gerufen, der rund um die Uhr mit höchster Konzentration beschäftigt war. Ich hatte langsam sogar den Verdacht, dass sie absichtlich Fehler machten, damit ich gebunden war und der Rest „sich selbst beschäftigen“ konnte.

Alle zwei Wochen kam übrigens eine neue Gruppe, und ich musste nach dem Unterricht die Images der alten Gruppe sichern und insgesamt 10 Rechner für die neue Gruppe wieder zum Laufen bringen. Der schnelle Laborwechsel war die Idee der Kollegen, die parallel zu mir die zweite Gruppe in Webprogrammierung und Linux unterrichteten, meine Bitte nach mindestens sechswöchiger Rotation blieb unerhört.

Viele Abende gingen für das Erstellen von Images, das Sichern dieser und das Zurückspielen der Images für die neue Gruppe drauf.

Als wir nach einem dreiviertel Jahr endlich Wechselplatten für jeden Schüler bekamen, hatte wenigstens diese sinnlose Zeitvergeudung ein Ende.

Um es kurz zu sagen: Für die Schüler war das Netzwerktechnik-Labor wahrscheinlich lustig, für mich war es ein enormer Stress und Zeitaufwand.

Und im Theorie-Unterricht passte auch keiner wirklich auf, weil er das Problem ja noch nicht hatte – wenn es im Labor dann auftrat, konnte man ja ganz einfach den Lehrer rufen. Und je länger der brauchte, desto angenehmer für die restlichen Schüler.

1.2 Der erste Lichtblick – Viewlet Builder!



Ich war bereits der Verzweiflung nahe, als mir ein Programm namens „Viewlet Builder“ in die Hände fiel.

Mit diesem Programm kann man sehr einfach videoähnliche Präsentationen machen, indem man einfach per Tastendruck den Bildschirm „abfotografiert“. Das Programm interpoliert dann selbständig den Mauszeiger, und das Ergebnis sieht aus, als wäre der Bildschirm abgefilmt worden. Trotzdem braucht das erstellte File verglichen mit einem konventionellen Video extrem wenig Speicherplatz (i.A. unter 10 MB für ein mehrminütiges „Video“) und man kann sehr schnell und einfach darin „blättern“.

Ein Beispiel für ein solches Viewlet kann man sich übrigens unter

<http://www.viewletcentral.com/vc/viewlet.html?id=42672662> (oder natürlich unter www.kirateg.com) ansehen.

Damals noch eine Freeware, löste dieses kleine Programm mit einem Schlag mein erstes großes Problem: wie ich offline meine Installationen und Konfigurationen machen und „mitfilmen“ konnte und diese „Viewlets“ dann in angemessener Zeit und garantiert funktionierend am Beamer abspielen und auf Besonderheiten hinweisen konnte.

Außerdem konnte ich diese Viewlets den Schülern auf USB-Stick zur Verfügung stellen, so dass sie jetzt im Labor brauchbare Arbeitsanweisungen hatten.

Die Anweisungen konnten sie auch einfach kopieren und mit nach Hause nehmen, falls sie sie einmal in ferner Zukunft brauchen sollten.

Der Unterricht fiel mir ab diesem Zeitpunkt deutlich leichter, und auch die Schüler taten lieber „Video schauen“ als lesen. Eine sorgfältige Mitschrift mussten sie auch nicht mehr führen, trotzdem hatten sie genaue Anleitungen, ein weiterer deutlicher Fortschritt. Und sie taten sich auch beim Verfassen des Laborprotokolls leichter.

Dass gleichzeitig die Kopierkosten dramatisch absanken, war ein positiver Nebeneffekt für die Schule.

Irgendwann kam ich dann auch drauf, dass man diese Viewlets zu einem Flash-Video compilieren konnte, das sich in einem Webbrowser wie z.B. Microsofts Internet Explorer öffnen ließ.

Auch entdeckte ich, dass man die Viewlets nachträglich kommentieren kann, das heißt dass man Sprechblasen mit wichtigen Informationen hinzufügen kann. Das war praktisch, aber auch ziemlich mühsam, daher habe ich diese Funktion kaum genutzt. Nachdem alle Viewlets ja sowieso im Theorieunterricht gezeigt wurden, habe ich einfach dazugesagt, was es an dieser Stelle zu sagen gab. Wer wollte, konnte die Kommentare ja mitschreiben (anscheinend wollte keiner, warum sollte ich mir dann die viele Arbeit machen?)

Leider funktionieren die unter der Freeware Version des Viewlet Builder kompilierten Videos nicht mehr unter Windows XP.

Inzwischen gibt es aber eine neuere Version des Viewlet Builder, die die „alten“ Viewlets lesen und in ein Windows-XP-kompatibles Flash-Format compilieren kann. Leider ist die neue Version derart groß und ressourcenfressend, dass ich sie nicht zum „Filmen“ in den virtuellen Maschinen brauchen konnte.

Ich habe also die meiste Zeit mit der Free-Version gearbeitet und erst zuletzt mit der Kaufversion in das neue Format konvertiert bzw. kompiliert.

1.3 Der zweite Lichtblick – VMWare!

1.3.1 Ressourcenprobleme

Das nächste Problem: wir hatten zu wenig Rechner. Jeder Schüler sollte ja schließlich in der Lage sein, ein GANZES, professionelles Firmennetzwerk aufzubauen. Für ein GANZES Netzwerk braucht es aber mindestens 6 Computer **gleichzeitig** pro Schüler – manchmal hatten wir aber für 11 Leute nur 10 Rechner (wovon einer oft nicht einsatzbereit war, denn inzwischen tummelten sich auch noch zwei andere Lehrer und fünf andere Klassen mit jeweils 3 Gruppen im Netzwerklabor).

Anfangs halfen wir uns so, dass auf jedem Rechner drei Partitionen mit drei verschiedenen Betriebssystemen lagen und immer zwei bis drei Schüler zusammenarbeiteten. Wenn der eine diesen Server gestartet hatte, musste der zweite den dazupassenden anderen Server starten, damit die beiden untereinander zusammenspielen konnten. Der zweite Schüler konnte in der Zwischenzeit nichts

anderes tun, da sein Rechner ja gerade gebraucht wurde. Und mit drei Servern lässt sich halt auch noch nicht wirklich viel tun.

Mit einem Wort: wir waren zwar ein großes Stück weitergekommen, aber die Situation war nach wie vor absolut nicht befriedigend.

1.3.2 VMWare – und jeder Schüler hat genügend Computer!

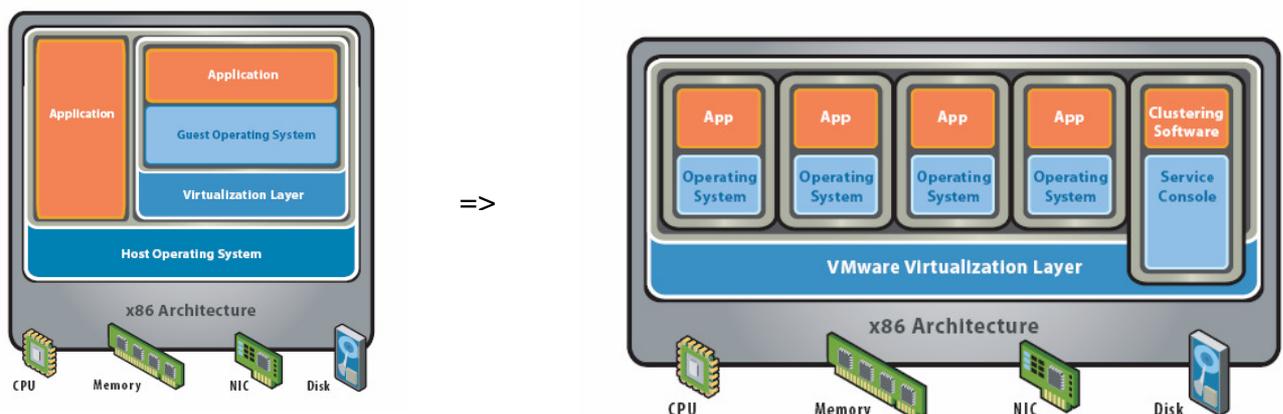
Bis ich bei einem Seminar über Computersicherheit eine weitere schicksalhafte Begegnung hatte: Der Vortragende zeigte live vor, wie man Computer hacken kann und benutzte dafür nicht echte Rechner, sondern eine Software namens „VMWare Workstation 4.0“, mit der man in einem Fenster einen zweiten Computer „simulieren“ kann; oder auch noch einen dritten; oder noch einen vierten. Die Rechner in den Fenstern verhalten sich dabei wie echte Computer, außer eben, dass man dafür keine Hardware kaufen muss.

Damit war die Lösung für mein zweites großes Problem gefunden!

Mit dieser VMWare-Software war es möglich, dass ein Schüler plötzlich über fünf oder sogar mehr Computer verfügte, die gleichzeitig laufen konnten! Auch wenn sie nur virtuell waren, verhielten sie sich doch praktisch genau so wie echte Computer.



Die virtuellen Rechner laufen in Windows-Fenstern, und stören die Funktionen des darunter liegenden Wirts-PC nicht. Wenn man das Fenster schließt, ist das gesamte Windows weg und man hat seinen PC wieder so, wie er vorher war – die Installationen und Konfigurationsänderungen laufen nur auf dem virtuellen Computer ab, der seine eigenen Festplatten und seinen eigenen Speicher hat.



UND: die virtuellen Rechner kommunizieren miteinander und mit anderen Rechnern im Raum und sogar mit virtuellen Rechnern auf einem anderen Rechner über ein Netzwerk. EINFACH GENIAL!!!

Bei genügend Arbeitsspeicher kann mit VM-Ware auf einem Computer sogar ein komplettes Netzwerk simuliert werden – ich persönlich hatte damals auf einem Pentium IV, 2000 MHz gleichzeitig 3 Windows 2000 Server-Betriebssysteme, einen Windows 2000 Professional-Client und einen Windows XP-Client gleichzeitig laufen, die sich verhielten wie ein Client-Server-Netzwerk aus 5 tatsächlichen Computern, jeder mit eigener Festplatte und eigener Netzwerkkarte.

Die Geschwindigkeit ist bei fünf gleichzeitig laufenden Computern selbst mit leicht veralteter Hardware durchaus noch passabel, genügend Hauptspeicher vorausgesetzt (das erforderliche Budget für zusätzliche 768 MB Hauptspeicher und den Ankauf der Software für die Schule stellte Direktor Tönnies nach einer kleinen Präsentation schnell und unbürokratisch zu Verfügung).

Um es kurz zu sagen: Das war das erste Mal, dass ich das Gefühl hatte, dass die Schüler nach meinem Netzwerktechnik-Unterricht in der Lage waren, die wichtigsten Tätigkeiten eines Netzwerkbetreuers in einer Firma auszuüben, obwohl immer noch Probleme aufgetreten sind und einige Dinge nicht funktionierten.

1.4 Alles neu macht Microsoft

1.4.1 Warum Ferien für einen Lehrer nicht unbedingt erholsam sein müssen ...

Das nächste Problem:

Die von mir bisher erstellten Viewlets basierten auf dem Betriebssystem Windows Server 2000. Inzwischen war allerdings eine neue Version herausgekommen, Windows Server 2003, bei der alles wieder ein bisschen anders war.



Idealerweise sollten die Schüler ja nach dem letzten Stand der Technik ausgebildet werden.

Die nächsten Sommerferien verbrachte ich also hauptsächlich damit, mich in das damals neue Serverbetriebssystem Windows 2003 einzulesen und neue Viewlets zu machen. Viele Dinge waren neu, vieles funktionierte auch nicht auf Anhieb so, wie ich es mir vorgestellt hatte und vor allem wurde ich in den zwei Monaten bei weitem nicht fertig, aber es war ein guter Start für das neue Schuljahr mit einer neuen Klasse.

Ich produzierte Dutzende von Viewlets, aber nach einiger Zeit war ich mit dem Ablauf aber nicht zufrieden und fing wieder von vorne an. Da dieses Betriebssystem auch für mich neu war und ich hauptsächlich durch Probieren und Nachlesen in Internetforen lernte, entdeckte ich immer wieder neue Tricks und Verbesserungsmöglichkeiten, und nach zwei Monaten waren die Ferien um und ich bei weitem mit den Viewlets nicht fertig. Ich hatte zwar inzwischen über hundert davon produziert, aber mit den meisten war ich nicht zufrieden bzw. die Vorgangsweise hatte sich in der Zwischenzeit geändert und die einzelnen Module passten nicht mehr zusammen.

Das Kommentieren hatte ich auch bald wieder gelassen, denn das vervielfachte den Aufwand noch.

Ich probierte mit allen möglichen Programmen herum und verzweifelte wie bereits zuvor an Kleinigkeiten, die ich erst nach stunden- oder tagelangem Recherchieren im Internet zum Laufen bringen konnte (es funktionierte nicht, weil im dritten Untermenü ein Häkchen falsch gesetzt war!).

Damals gab es die tollen Skripten, die mir das Leben hätten leicht machen können, noch nicht und die Bücher, die ich mir gekauft hatte, hatten zwar alle mindestens 1000 Seiten, waren aber für das Erlernen eines neuen Betriebssystems nicht wirklich hilfreich und zur Fehlersuche schon gar nicht. Ein Lob gebührt an dieser Stelle dem Microsoft Highschool Advisor Mag. Georg Steingruber, der hervorragende Arbeitsanweisungen verfasst hat – allerdings erst nach meinen ersten Gehversuchen. Ich hätte mir unendlich viel Zeit und Nerven erspart, wenn ich die damals schon gehabt hätte!

Während dieses Schuljahres fertigte ich noch ein paar „allein stehende“ Viewlets an, also Beschreibungen von bestimmten Tätigkeiten, wie z.B. SUS-Server oder VPN-Server, in Summe war es aber noch immer nicht der große Wurf, der mir eigentlich vorschwebte: ein Netzwerkkurs, der einen klaren roten Faden hatte, bei dem jedes Viewlet in der richtigen Reihenfolge gemacht wurde und der Schüler sich nicht wundert, wo im zusammengestoppelten Video plötzlich das Icon rechts oben herkommt, weil bei seinem Rechner da keines ist.

Damals schon war mir klar, dass es für einen derartigen Kurs einen Markt gibt, weil jährlich weltweit Zehntausende von Netzwerkadministratoren gebraucht werden, und man mit diesem Kurs die Ausbildungszeit dramatisch verringern und das Lernen auch noch kurzweiliger und interessanter machen könnte.

1.4.2 Lehrer sind meistens allein ... aber was einen nicht umbringt, macht nur härter

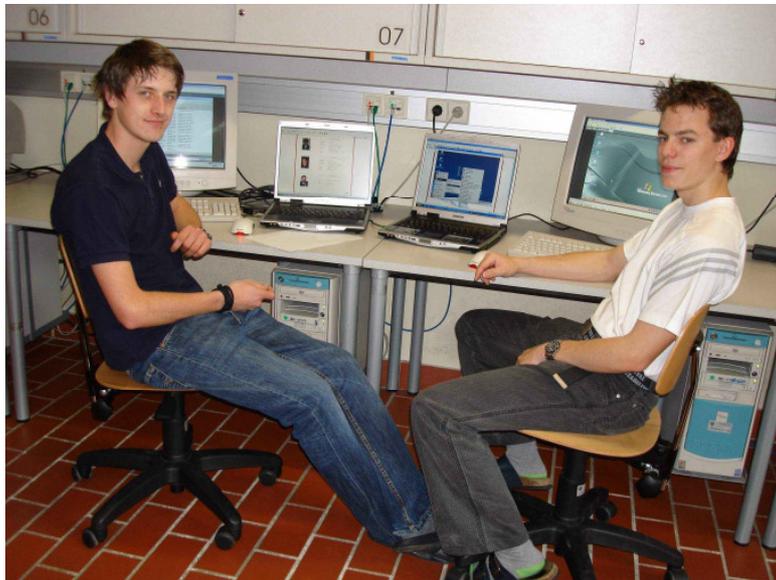
Besonders schlimm war auch, dass ich praktisch alleine war. Weit und breit war niemand, der helfen wollte oder konnte. Alles musste aus eigenem Antrieb und in meiner Freizeit erfolgen, und oft war ich so frustriert, dass ich mich tagelang nicht mehr an den Rechner setzen wollte. Zwei Mäuse und eine Tastatur mussten bei Wutanfällen dran glauben.

Der einzige positive Effekt dieser Qual: ich habe so ziemlich alle vorstellbaren Fehler selbst gemacht und gelernt sie zu beheben, und ich habe einen Blick dafür bekommen, wo überall Probleme lauern können.

Das hilft dann natürlich bei der Fehlersuche an Schülerrechnern enorm. Die meisten Fehler kann ich inzwischen innerhalb von spätestens 3 Minuten finden und korrigieren (ja ich weiß: Eigenlob stinkt!).

1.4.3 Der dritte Lichtblick: endlich Helfer!

Der dritte Lichtblick kam, als zwei Schüler des vierten Jahrganges bei mir um ein Maturaprojekt anfragten. Nach Sondierung eines möglichen Projektthemas einigten wir uns darauf, dass sie meinen Netzwerkkurs professionell aufbereiten und schülertauglich machen würden.



Jetzt hatte ich endlich zwei Gehilfen, die den ganzen Kurs von ganz vorne bis (das war noch offen) erstellen konnten, bei denen die Viewlets optisch und logistisch zusammenpassen würden!

Sie würden mein Konzept aus Viewlets und VMWare zu einem professionellen Netzwerkkurs kombinieren, mit dem auch netzwerkmäßig Unbedarfte in der Lage

sind, innerhalb von 3 Monaten im Selbststudium alle Tätigkeiten praktisch zu erlernen, die man in einem Klein- und Mittelbetrieb als Netzwerkbetreuer braucht!

Sie würden auch die Kommentare schreiben, eine schöne Homepage machen und zu guter Letzt den Kurs sogar auf Englisch übersetzen!

Meine Vision würde Wirklichkeit werden! Es war fast zu schön, um wahr zu sein!

1.5 Der Lehrplan

Der Lehrplan für HTLs sieht wie folgt aus:

Lehrplan für EDV-NETZWERKE an der HTL für Wirtschaftsingenieurwesen

Bildungs- und Lehraufgabe:

Der Schüler soll

- ein den Aufgabenstellungen eines Unternehmens adäquates Netzwerk planen, entwerfen, spezifizieren, analysieren, ausschreiben und in groben Zügen realisieren können;
- in der Lage sein, für gestellte Anforderungen geeignete Netzwerkarchitekturen, Netzwerkkomponenten, Übertragungsmedien auswählen und ein Vernetzungskonzept erstellen können;
- für gewünschte Services die erforderlichen Netzwerkprotokolle bestimmen können;
- Client-server-basierende Kommunikations- und Informationssysteme in firmeninternen und weltweiten Netzen planen, entwerfen, konfigurieren und deren Kosten kalkulieren können.

Lehrstoff:

IV. Jahrgang:

Architekturen:

- Netzwerkarchitekturen (Stern-, Bus- Ringsysteme und Mischformen); Übertragungsmedien. Netzwerkkomponenten.

Standards:

- Netzwerkschichtenmodelle. Netzwerk-Standards (Ethernet, Token Ring, usw.)

Protokolle:

- Protokollfamilie TCP/IP; Protokolle der Netzwerk-, Transport- und Anwenderschicht.

Client-Server-Konfigurationen:

- Client-Server-Software der Internet Services. Kosten und Alternativen einer lokalen und wide-area Netzwerkanbindung.

V. Jahrgang:

Netzwerkmanagement:

- Namens- und Zugangsvergaben. Routing; Monitoring

Protokolle:

- LAN- und WAN-Protokolle.

Datensicherheit:

- Sicherheits-, Authentizitäts- und Verschlüsselungssysteme

Planung und Entwurf:

- Planung, Entwurf, Spezifikation und Ausschreibung von firmeninternen Netzen (Intranet) und weltweiten Netzzugängen (mit Informationsangeboten, Online-Diensten, Datenbankverknüpfungen)

Komischerweise gibt es bei uns im fünften Jahrgang kein Fach Netzwerktechnik, aber dafür im dritten. Auch neue Token Ring-Netzwerke wurden sicherlich schon seit Jahren nicht mehr installiert.

Lehrpläne sind eben immer ein bisschen veraltet, wie man sieht!

Im Jahre 2002 kam außerdem vom Ministerium ein Erlass, welcher zum Inhalt hat, dass ALLE Schüler einer höheren Schule ein umfangreiches Grundwissen in Bezug auf Computer und Netzwerk erlangen sollen. Ein kurzer Auszug aus diesem Erlass:

UNCW-Erlass für alle Höheren Technischen Bundeslehranstalten

„Wie alle Angebote der österreichischen Bildungslandschaft sind auch die technisch-gewerblichen Lehranstalten gefordert, dem derzeitigen **Mangel an IT-Fachkräften in Wirtschaft, Gewerbe und Industrie** entgegenzuwirken.

...
...
...

Alle **Initiativen der technisch-gewerblichen Lehranstalten** wurden nun **in einem übergreifenden Gesamtkonzept zusammengefasst**, das im obigen Sinne grundsätzlich **Maßnahmen mit zwei Zielen** vorsieht:

a) **Ziel 1: Anhebung der allgemeinen IT-Kenntnisse** jedes Absolventen einer technisch-gewerblichen Lehranstalt als zentraler Anteil einer modernen technischen Bildung

b) **Ziel 2: Erweiterung der vorhandenen und Schaffung neuer IT-Ausbildungsangebote**

Bezüglich der IT-Inhalte beliebiger Ausbildungsangebote an technisch-gewerblichen Lehranstalten hat die pädagogische Fachabteilung des Bundesministeriums für Bildung, Wissenschaft und Kultur **drei Ausbildungsniveaus definiert**, die sich unabhängig vom jeweiligen Fachgebiet darstellen:

Niveau I: IT-Allgemeinwissen IT-Basiswissen entsprechend dem Computerführerschein, erweitert um grundlegende Kenntnisse der Hardware sowie um Grundkenntnisse bei fachspezifischen Applikationen.

Niveau II: Fachspezifische IT-Kenntnisse Problemorientierte EDV-Kenntnisse hinsichtlich Standardsoftware und Betriebssystem; praxisorientiertes Arbeiten mit facheinschlägigen Spezialapplikationen; **grundlegende Kenntnisse der Netzwerktechnik.**

Niveau III: IT-Fachmann Der Ausbildungsrichtung entsprechende, tief greifende Detailkenntnisse in IT-Spezialgebieten mit der Zielrichtung eines Einsatzes a) entweder auf Entwicklerebene oder b) auf hoch spezialisierter Anwenderebene, gegebenenfalls ergänzt durch anerkannte Zertifikate.

Die vorliegenden Maßnahmen gelten **in der vorliegenden Form für alle 5-jährigen höheren Abteilungen sowie für die Fachschulen**, für alle anderen Ausbildungsangebote sind wegen der großen Differenzierung der Lehrplanstrukturen die Schulen eingeladen, die Programme nach den jeweiligen Gegebenheiten sinngemäß umzusetzen.

...

...

...

Maßnahme 2: Basisausbildung in Netzwerktechnik an einem Übungsnetzwerk

Aus gleicher Sicht begründet sich die zweite Maßnahme. Es gehört heute zu den grundlegenden Kompetenzen eines modernen Technikers, mit den Grundzügen kleiner (Peer-to-peer)Netzwerke vertraut zu sein, einige PCs selbständig zu einem solchen verbinden zu können sowie in der Lage zu sein, dieses zu installieren und zu warten. So ist es das zweite große Ziel des IT-Konzeptes, diese Fähigkeiten zukünftig jedem Absolventen einer höheren Abteilung, gleichgültig welcher Fachrichtung, zu vermitteln.

Die aus diesem Grund neu eingeführte Grundausbildung in Netzwerktechnik ist in den Zielen des Programmes grundsätzlich für die höheren Abteilungen vorgesehen, steht aber bei Interesse durchaus auch den Fachschulen offen. Sie hat folgende

Bildungsziele:

- Vermittlung der notwendigen Grundkenntnisse zur Installation und Verwaltung von Klein-Netzwerken bis zu einer Dimension von etwa 20 PCs.

Zur Erreichung dieser Ziele wurden nachfolgende Lehrinhalte festgelegt:

Die Inhalte

- Einbau der erforderlichen Hardwarekomponenten (Verkabelung, Netzwerkkarten...)
- Installation und Administration eines Netzwerkbetriebssystems
- Installation von Softwarekomponenten im Netzwerk (Programminstallation, system-spezifische Optimierung...)
- Grundlagen der Fehleranalyse
- Datensicherung und –archivierung, Dokumentation

lassen sich in folgende Module aufgliedern:

- Netzwerkstrukturen kennen lernen (1)
- Betriebssystem installieren (10)
- Hardwarekomponenten [Karten, Hub, Kabel] auswählen, konfigurieren und installieren (5)
- Hierarchien entwickeln, Bedeutung der Rechte verstehen, Rechte vergeben (5)
- Fehler eingrenzen und einfache Fehler beheben (2)
- Roll outs durchführen, Daten sichern und rücksichern, Daten archivieren (4)
- Drucken im Netz sicherstellen (1)
- Virenschutz im Netz installieren (2)
- Kosten eines Netzwerkes kalkulieren und optimieren (2)
- Workstation softwaremäßig installieren (inkl. netzwerkfähige Standardsoftware-Produkte) (10)
- Workstation in einem Terminal/Server-System in Betrieb nehmen (2)
- Administration des Netzwerksystems durchführen (5)
- Netzwerk samt Änderungen korrekt dokumentieren (3)

Der vorgesehene Zeitrahmen beträgt mindestens 40 Unterrichtseinheiten zwischen dem 3. und 5. Jahrgang. Die Umsetzung erfolgt schulautonom nach Wahl, vorzugsweise in den Bereichen Labor,

Konstruktionsübungen oder anderen geteilten Gegenständen der Praxisausbildung. Sofern die Inhalte durch die existierenden Rahmenlehrpläne nicht ohnehin bereits im weiteren Sinne verankert sind, ist auch hier wegen der neuen Lehrinhalte ein Beschluss des SGA erforderlich.

Netzwerke:		16
Grundlagen,	Grundlagen der Übertragungstechnik	Signale, Codierung, Digitalisierung, Modulationsverfahren Betriebsarten, Synchronisation Übertragungssicherung
Topologien,	Begriffe: LAN, MAN, WAN	Peer-To-Peer,
	Netztopologien	Mesh, Stern, Bus am Beispiel Ethernet, logische und physikalische Unterscheidung
	Übertragungsmedien	Kabel, Funkstandards, ...
	Zugriffsverfahren	Deterministisch (Token Ring), Nichtdeterministisch(CSMA/CD)
OSI-Schichtenmodell,	Grundsätzliches Konzept	Aufgaben der einzelnen Schichten und die Übergaben untereinander
Protokolle und HW-Komponenten,	Reale Implementierung Adressierung, Protokolle und Geräte	TCP/IP, SPX/IPX, ... Zusammenhänge: Adresse, Übertragungseinheiten Geräte : Repeater, Hub MAC, Frame, NIC, Bridge, Switch IP, Packet, Router, Layer3-Switch Port, Segment, Host, Anwendungsprotokolle, Client/Server
Dienste,	Basisdienste	DNS, DHCP, NTP, SNMP, ...
Anwendungen,	Anwendungen und Anwendungsprotokolle	Remote Administration (telnet), Datentransfer (ftp, nfs, smb), E-MAIL (smtp, pop3, imap), Lastreduzierung und Filterung durch PROXY, Absicherung des Netzes durch FIREWALL, ...
Diagnose.	Hilfsmittel zur Fehlersuche	ifconfig, ping, traceroute, netstat, nslookup ... (ipconfig, ping, tracert, netstat), ...

1.6 Was die Wirtschaft erwartet

HTLs sind ja berufsbildende Schulen und besonders die HTL Wolfsberg sieht sich als „Partner der Wirtschaft“ mit Schwerpunkt Klein- und Mittelbetriebe.

Welche Anforderungen haben diese Klein- und Mittelbetriebe in punkto Netzwerktechnik-Ausbildung?

Nun, in erster Line wollen diese Firmen Praxiswissen. Viele von ihnen besitzen bereits ein kleines oder größeres Netzwerk, und zwar im Allgemeinen auf Basis Windows 2000 Server oder Windows 2003 Server, die anderen sind gerade dabei, eines zu planen und zu installieren.

Trotz der vor allem in Studentenkreisen vorhandenen Linux-Hype vertrauen die meisten Unternehmen nach wie vor auf den Marktführer in Sachen Betriebssysteme und erwarten bei HTL-Absolventen Kenntnisse über Windows-Produkte.

Ein typisches Firmennetzwerk in Klein- und Mittelbetrieben besteht aus Domänencontroller mit DNS- und DHCP-Dienst, einem Druck- und Fileserver, einem Datenbank-Server, einem Router und einer Firewall sowie 10 bis 30 Clients, auf denen die Mitarbeiter arbeiten.

Immer mehr Firmen gehen jedoch bereits dazu über, einen eigenen Mailserver aufzustellen (meistens Exchange), ihren Mitarbeitern Heimarbeit über einen VPN-Server zu ermöglichen und die Vorteile eines Terminal-Servers zu nutzen. Falls die Firma eine eigene Homepage hat und selber warten will oder wenn die Kunden per Webserver auf einen firmeneigenen Datenbankserver zugreifen wollen, ist auch die Installation eines eigenen Webservers notwendig.

Die wichtigsten Tätigkeiten für HTL-Absolventen im Netzwerkbereich sind die Datensicherung und -wiederherstellung, die Userverwaltung, die Installation und Wartung von Sicherheitssoftware (Patches, Firewalls, Virenupdates) sowie die Planung und Installation von notwendigen Erweiterungen, weiters die Planung, Anschaffung und Installation von neuer Software und Hardware, eventuell der Aufbau eines Webservers und eigenen Mailservers etc.

Für Firmen, die ein Netzwerk neu anschaffen wollen, ist die Kenntnis der gesamten Microsoft-Serverprodukte von Vorteil, inklusive Netzwerkdesign. Welche Serverdienste es gibt, wozu die einzelnen Server da sind, wie man sie installiert, konfiguriert und wartet.

In 4 Semestern Netzwerktechnik a 4 Stunden ist es nicht möglich, Mitarbeiter auszubilden, die alle diese Tätigkeiten perfekt beherrschen.

Insbesondere Sicherheit und Userverwaltung sind Themen, die schon viel theoretisches Hintergrundwissen und praktische Erfahrung voraussetzen.

Wir können aber die (für Schüler todlangweiligen) theoretischen Grundlagen vermitteln und an einem (von Schülern eher geschätzten) Fallbeispiel im

Netzwerklabor zeigen, wie ein komplettes Firmennetzwerk von der Pike auf installiert und konfiguriert wird.

Und wir können den Schüler ein Werkzeug mitgeben, wie sie auch zu Hause und in ihrer Freizeit ohne besondere Hardware das Installieren von ganzen Netzwerken üben und durch spielerisches Experimentieren selbständig lernen können.

Die Erfahrung zeigt, dass es eine doch recht große Zahl an Schülern gibt, die sich für Netzwerke interessieren und gerne mehr „spielen“ und ausprobieren würden, und dass aber die Zeit von 4 Stunden Labor (und das nur 12 Wochen im Jahr!) viel zu kurz ist.

Zu Hause haben diese besonders interessierten Schüler, nämlich genau die, die dann später einmal wirklich Netzwerktechniker werden, (bisher) leider nicht die Möglichkeiten, ein ganzes Netzwerk aufzubauen und damit zu „spielen“.

1.7 Welche Probleme im Unterricht auftauchen

Hier werden noch einmal die Probleme aufgezeigt, die sich im Unterricht der Netzwerktechnik ergeben. Wiederholungen erhöhen ja bekanntlich den Lerneffekt ☺:

Eines der großen Probleme im Unterricht der Netzwerktechnik ist die praktische Durchführung der Installation und Konfiguration der PCs.

Am besten wäre natürlich, wenn die Schüler in einem Netzwerklabor selbst experimentieren könnten, die zeitlichen und materiellen Rahmenbedingungen reichen allerdings meist nicht aus, dass jeder Schüler stundenlang alle möglichen Konfigurationen selber ausprobieren kann.

In der Praxis zeigt sich vor allem, dass immer wieder Probleme auftauchen, bei denen der Lehrer gerufen wird und relativ viel Zeit benötigt, herauszufinden, was falsch gemacht wurde, während die anderen Schüler vernachlässigt werden.

Eine Lösungsmöglichkeit ist, dass der Lehrer auf einem Beamer Schritt für Schritt einen „sicheren Weg“ vorzeigt und die Schüler die gezeigten Einstellungen simultan mitmachen.

Abgesehen davon, dass derzeit an den HTLs viel zu vielen Theoriestunden viel zu wenig Laborstunden gegenüberstehen, hat es sich gezeigt, dass es für Schüler sehr anstrengend ist, zwischen Projektionsleinwand und eigenem PC „hin- und herzuschalten“, dass man oft einen Schritt übersehen hat und sich daher im falschen Menü befindet.

Auch für eine Mitschrift fehlt dann die Zeit – der Schüler hat das Netzwerk zwar irgendwie zum Laufen gebracht, aber ein paar Tage oder Wochen später weiß er nicht mehr genau, wie.

Eine andere Möglichkeit wäre es, zuerst vorzuzeigen, was gemacht werden soll (wobei man einen Beamer an die zu installierende Maschine anschließt), und die Schüler schreiben mit.

Abgesehen davon, dass manche Schritte relativ viel Zeit brauchen (z.B. ein Neustart) oder es gerade beim Vorführen von Netzwerkinstallationen zu einem kleinen Problem kommen kann, das zu finden und zu lösen meist viel Zeit braucht, währenddessen die Schüler sich praktisch selbst überlassen sind: gerade in der EDV ist das Erstellen einer brauchbaren Mitschrift durch die Schüler sehr schwierig – wie sollen sie doch sehr komplexe Konfigurationstätigkeiten einfach, schnell, richtig, vollständig und klar mitschreiben?

Auch gedruckte Handbücher oder andere Skripten sind meiner Meinung nach nicht optimal, da entweder nur abstrakte Texte vorhanden sind („Drücken Sie ALT F4, dann klicken Sie rechts auf „Netzwerkumgebung“, dann rechte Maustaste auf „Eigenschaften“, dann ...“) oder aber sehr viele Screenshots, was die Skripten wiederum sehr dick und unübersichtlich macht. Kopierkosten für derartig dicke Skripten sind übrigens auch ein nicht zu unterschätzender Kostenfaktor für die Schule, vom ökologischen Aspekt der vielen gefällten Bäume nicht zu reden.

Mit Hilfe von „Viewlets“ lässt sich der Netzwerktechnik-Unterricht dramatisch verbessern und beschleunigen:

Der Lehrer zeigt zuerst (idealerweise im Theorieunterricht, um die wertvollere Laborzeit zu „sparen“) anhand von unkommentierten Viewlets in geraffter Form die Abfolge der Konfigurationsschritte vor (mit Hilfe der Einzelbild-Funktion), kommentiert dabei die Tätigkeiten und weist auf Besonderheiten hin.

Da die Viewlets vorher angefertigt wurden, erspart er sich das Warten auf Neustarts oder andere zeitintensive Prozesse, auch Fehler können bei der Präsentation keine mehr auftreten.

Danach lässt man jeden Schüler (im Netzwerklabor oder zu Hause) die Präsentation mit der **kommentierten** Version der Viewlets noch einmal alleine auf seinem PC anschauen (im Video-Modus) und zuletzt führen die Schüler die Konfiguration selbständig und Schritt für Schritt anhand des Viewlets, das in einem zweiten Fenster läuft (im Einzelbild-Modus) aus.

Last but not least lassen sich die Unterrichtseinheiten sehr einfach über USB-Stick, CDs, DVDs oder das Internet an die Schüler verteilen, so dass sie auch zu Hause damit arbeiten können.

Das spart Geld, Gewicht und es gibt auch kein „Vergessen“ der Unterlagen mehr.

*Für die Arbeit des praktischen Installierens und Konfigurierens im Labor hat sich die **Software „VM-Ware“** bewährt, mit deren Hilfe die Schüler auf einem einzigen „richtigen“ Computer in einem Fenster einen zweiten, dritten, vierten „virtuellen“ Computer mit verschiedenen Windows-Betriebssystem gleichzeitig laufen lassen können, welches sich ganz genau verhält wie ein „richtiger“ PC, aber die Funktionen des eigentlichen PCs nicht stört.*

Wenn man das Programm VMWare schließt, sind die „virtuellen Computer“ verschwunden und man hat seinen „richtigen“ PC wieder so, wie er vorher war – die

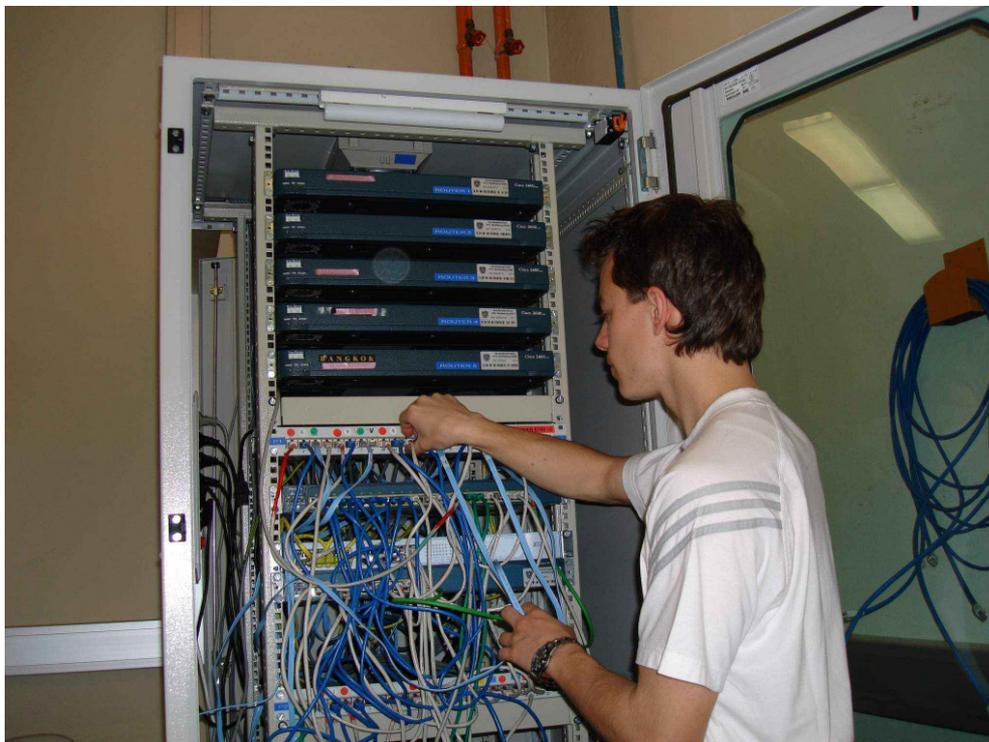
Installationen und Konfigurationsänderungen laufen nur auf den virtuellen Computern ab.

Das spart sehr viel Geld und auch die Nerven des Lehrers, der als nächstes ins Netzwerklabor kommt und für seine Klasse natürlich auch funktionierende Computer braucht.

Bei genügend Arbeitsspeicher (ab ca. 1 GB) kann mit heute üblichen Rechnern so von jedem Schüler ein komplettes Netzwerk simuliert werden.

Auch (teure) Switches und Router sind bei Verwendung von VMWare nicht mehr unbedingt notwendig, da sie von VMWare simuliert werden.

Switches und Router können aber trotzdem problemlos verwendet und in den Kurs eingebaut werden: an der HTL Wolfsberg wurden die einzelnen Netzwerke der Schüler beispielsweise über fünf CISCO-Router der Serie 2600 und 3 CISCO-Switches zu einem Super-Netzwerk aus insgesamt 60 Rechnern vernetzt.



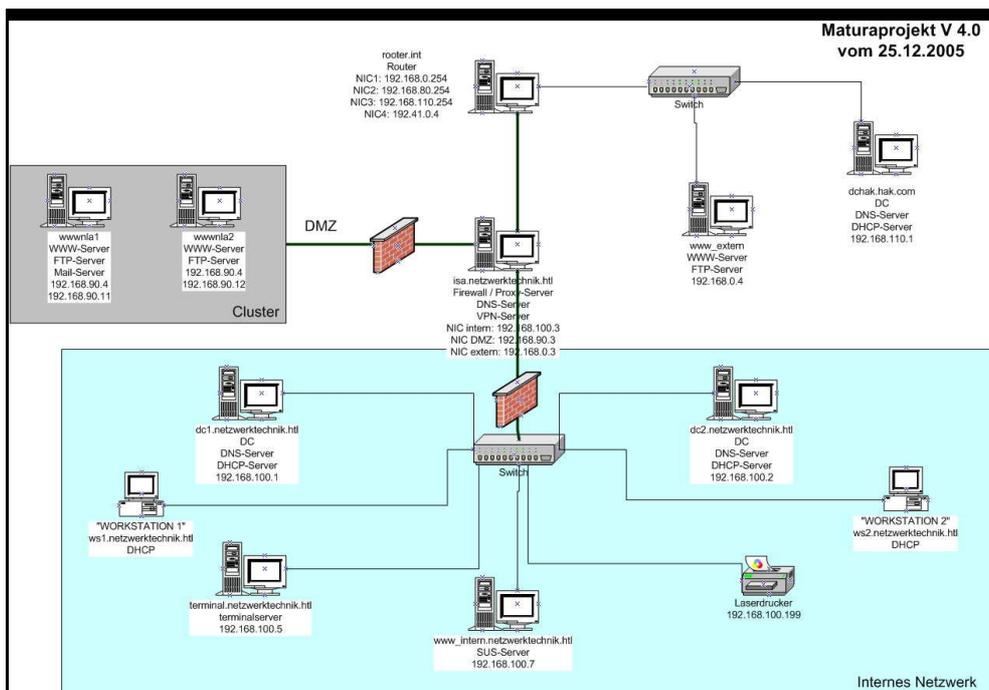
2 AUFGABENSTELLUNG

Folgende Tätigkeiten sollten durchgeführt werden:

- 1.) Erstellen eines Netzwerkkurses auf Basis von Viewlets
- 2.) Zusammenfassen der einzelnen Viewlets zu Modulen in einer übersichtlichen Homepage
- 3.) Erstellen von Dokumenten mit weiterführenden Informationen zu jedem Modul und Einbinden in die Homepage
- 4.) Zusammenstellen einer selbstinstallierenden DVD, auf der der ganze Netzwerkkurs sowie sämtliche Software, die man zum Arbeiten braucht, in Form von kostenlosen Freeware- bzw. voll funktionsfähigen, zeitlich beschränkten Trialversionen enthalten ist.
- 5.) Erstellen einer Checklist mit häufigen Fehlern und Lösungsmöglichkeiten („FAQ“)
- 6.) Evaluierung des Netzwerkkurses durch unabhängige und objektive Netzwerk-Experten
- 7.) Evaluierung des Netzwerkkurses durch besonders interessierte Schüler
- 8.) Evaluierung des Netzwerkkurses durch Schüler im Rahmen des Unterrichts

2.1 Erstellen eines Netzwerkkurses auf Basis von Viewlets

Es soll Schritt für Schritt gezeigt werden, wie man ein komplexes Netzwerk laut untenstehender Abbildung für eine Firma installiert und konfiguriert.



2.1.1 Inhalte des zu erstellenden Netzwerkkurses

Die wichtigsten Komponenten des zu erstellenden Netzwerkes sind zwei redundante Domänencontroller mit DNS-Server und DHCP-Server, eine Firewall mit Proxy-Funktion, in einer demilitarisierten Zone ein Webserver und FTP-Server (zwecks Ausfallsicherheit als Servercluster ausgeführt), ferner ein Mailserver, ein Terminalserver, ein Druckserver, ein Fileserver, ein SUS-Server und ein VPN-Server für authentifizierte Zugriffe von außen. Die Benutzerauthentifikation für den VPN-Server soll dabei über einen RADIUS-Server laufen.

Um auch die netzwerkübergreifende Kommunikation zu simulieren soll weiters ein Software-Router und eine entfernte „Firma“ mit eigenem Domänencontroller, inkl. DNS-Server, Webserver und Mailserver installiert werden, auf die und von der aus zugegriffen werden kann.

Um die Funktionsweise des DNS-Systems besser zu verstehen, wird sogar ein Root-DNS-Server simuliert, der aus Ressourcengründen am Router installiert wird und auf dem außerdem noch Zonen für die Top-Level-Domains „.com“ und „.hak“ erstellt werden.

Als theoretischer Background sollen außerdem "Vertiefende Informationen" zu bestimmten Themen (z.B. DNS-Server, ...) erstellt werden.

Last but not least soll ein Beispiel für ein Laborprotokoll erstellt und dem Kurs beigelegt werden.

Folgende Tätigkeiten sind im Rahmen des Netzwerkkurses in Form von kommentierten Viewlets genau zu beschreiben:

- die Installation und der Umgang mit dem Programm VMWare
- das Erstellen einer Ordnerstruktur auf der Festplatte des Schülers, in der später die virtuellen Maschinen abgelegt werden.
- das Erstellen eines virtuellen Computers unter VMWare, inklusive Konfiguration des Hauptspeichers, der Festplatten und der Netzwerkkarten (Anzahl, Anschluss an virtuelle Switches)
- das Mounten eines ISO-Files als virtuelles CD-ROM-Laufwerk unter VMWare
- die Konfiguration der BIOS-Einstellungen des virtuellen Rechners
- die Installation eines Server-Betriebssystems im virtuellen Rechner (Windows Server 2003, Standard Edition)
- das Einstellen des Desktops (Icons in die Schnellstartleiste legen, Bildschirm-schoner abschalten, ...)
- das Installieren der VM-Ware-Tools
- das Versiegeln eines Betriebssystems mittels SYSPREP
- das Kopieren und Komprimieren des SYSPREP-Images für spätere Verwendung
- das Hinweisen auf die Installation von Servicepacks und Patches (aus technischen Gründen derzeit nicht demonstrierbar)

- das Erstellen von Snapshots unter VMWare, um bei Fehlkonfiguration schnell wieder zu einem funktionierenden Zustand zurückkehren zu können

Das Netzwerk besteht aus insgesamt zehn (virtuellen) Rechnern,

Folgende Tätigkeiten sollen dann auf den einzelnen Rechnern durchgeführt und in Form von Viewlets beschrieben werden:

Rechner 1 („DC1“):

- Installation eines Server-Betriebssystems im virtuellen Rechner (Windows Server 2003 Standard Edition)
- Initialisierung, Partitionierung und Formatierung von Festplatten
- Konfiguration von Netzwerkkarten (Umbenennung, Vergabe einer statischen IP-Adresse, Eintrag von DNS-Servern und Standardgateway)
- Konfiguration eines Servers als Domänencontroller für eine neue, allein stehende Domäne namens „netzwerktechnik.htl“
- Installation und Konfiguration eines DNS-Servers (inkl. Weiterleitung, Forward-Lookup- und Reverse-Lookup-Einträgen, A-Records, C-Records, MX-Records und PTR-Records)
- Hochstufen der Domäne in den einheitlichen Modus für Windows 2003 / XP
- Installation und Konfiguration eines Servers als DHCP-Server, inkl. Erstellung eines IP-Bereiches mit erweiterten Optionen
- Installation und Konfiguration eines Datei-Servers, inklusive Kontingentverwaltung und Rechtevergabe
- Installation und Konfiguration eines Drucker-Servers für einen lokalen Drucker bzw. einen Netzwerkdrucker
- Erstellen von Gruppenrichtlinien (Konfiguration der Proxy-Server-Einstellung, Löschen von lokal am Client gespeicherten Benutzerprofilen beim Abmelden, Umleiten des Ordners „Eigene Dateien“ auf ein Serverlaufwerk, ...).
- Manuelles Anlegen von Usern und Gruppen, inklusive Profilpfad und Home-Verzeichnis am Server
- Umleiten des Ordners „Eigene Dateien“ auf das zuvor angelegte Home-Verzeichnis am Server mittels Gruppenrichtlinien
- Installation und Konfiguration eines RIS-Servers (Remote Installation Server), um die automatische Installation von Client-Rechnern zu ermöglichen
- Installation und Konfiguration eines RADIUS-Servers zur Benutzerauthentifizierung (auf Basis Microsoft IAS-Server); Erstellen von RADIUS-Richtlinien
- Erstellen von MSI-Paketen (mittels WinInstall LE 2003)
- Konfiguration von Gruppenrichtlinien zum automatischen Verteilen von Software über MSI-Pakete mit Hilfe des Active Directory

- Automatisiertes Anlegen einer großen Zahl von Usern inklusive automatisches Anlegen eines Profilpfades, eines Home-Verzeichnisses am Dateiserver und Zuordnung zu Gruppen (mittels Netadmin 2004)

Rechner 2 („WS1“):

- Installation einer Workstation mittels Netzwerkboot per RIS-Server (Betriebssystem: Windows XP Professional)
- Einhängen einer Workstation in die Domäne „netzwerktechnik.html“
- Test des Zugriffs der gerade eingehängten Workstation auf die Ressourcen der Domäne (Dateien, Drucker)
- Installation eines Mailclients und Test der Mailverbindung

Rechner 3 („DC2“):

- Installation eines weiteren virtuellen Rechners per Mini-Setup aus dem zuvor mit SYSPREP behandelten Image => wird später der DC2
- Installation eines redundanten Domänencontrollers für eine bestehende Domäne, inkl. redundantem DNS-Server und redundantem DHCP-Server (mit ca. 20% der insgesamt verfügbaren IP-Adressen)
- Umwandeln eines Basisdatenträgers in einen dynamischen Datenträger und Konfiguration einer softwarebasierten Festplattenspiegelung (RAID 1) sowie eines RAID 5-Datenträgers am DC2
- Simulation eines Plattenschadens durch Entfernen von Festplatten aus den beiden RAID-Verbunden und Reparatur des RAID 1 bzw. 5-Datenträgers ohne Datenverlust; inklusive Hinzufügen und Initialisieren „neuer“ Festplatten unter VMWare

Rechner 4 („NLA1“):

- Erstellen eines weiteren virtuellen Rechners (NLA1) mittels Mini-Setup aus dem SYSPREP-Image
- Installation und Konfiguration eines Webservers in einer demilitarisierten Zone (Basis: Microsoft Internet Information Server; IIS 6.0) und hosten einer Beispiel-Webseite auf diesem Rechner
- Installation und Konfiguration eines FTP-Servers (Basis: IIS 6.0) auf dem selben Rechner

Rechner 5 („ISA“):

- Erstellen eines weiteren virtuellen Rechners (ISA) mittels Mini-Setup aus dem SYSPREP-Image
- Installation und Konfiguration eines Forwarding-DNS-Servers am ISA (Weiterleitung zu externen DNS-Servern) und Erstellen einer zusätzlichen

Domäne („netzwerktechnik.com“), die einen offiziell registrierten Namen verwendet,

- Installation und Konfiguration des Firewall/Proxy-Servers „Microsoft ISA-Server 2004“
- Konfiguration einer demilitarisierten Zone (in der sich der zuvor erstellte Web- und FTP-Server befindet) am ISA
- Erstellen einer Regel für das Zulassen von FTP-Upload über den ISA-Server
- Publizieren von Serverdiensten am ISA-Server: DNS-, WWW- und FTP-Server werden auf der externen Netzwerkkarte gepubliziert
- Installation eines Reporting-Tools am ISA-Server (Basis: GFI Webmonitor), das Auskunft über von allen Usern besuchte Webseiten gibt.
- Installation und Konfiguration eines RADIUS-Servers (Basis: Microsoft IAS)
- Konfiguration einer Benutzerauthentifikation über RADIUS-Richtlinien
- Erstellen von Firewall-Richtlinien für sichere Kommunikation zum Internet und in die demilitarisierte Zone
- Installation und Konfiguration einer obligatorischen RADIUS-Authentifizierung für den Webproxy-Dienst und den späteren VPN-Server
- Messen bzw. Beschränken der Bandbreite für bestimmte Rechner / Protokolle / ... am ISA-Server (Basis: Bandwith Controller)
- Installation eines VPN-Server am ISA, inklusive Benutzerauthentifikation über den RADIUS-Server und Verwendung des internen DHCP-Servers
- Installation eines Mailservers und Publizieren des Maildienstes

Rechner 6:

- Erstellen eines weiteren virtuellen Rechners (ROUTER) mittels Mini-Setup aus dem SYSPREP-Image
- Installation eines Software-Routers (Basis: RRAS von Windows 2003 Server)
- Installation eines Root-DNS-Servers für ein virtuelles Mini-Internet, um das DNS-System zu verstehen
- Installation und Konfiguration eines VPN-Clients und Test der VPN-Verbindung zum vorher erstellten Netzwerk
- Test des Zugriffs auf den Web- und FTP-Servers vom Internet aus
- Installation eines Mailservers
- Installation eines Mailclients

Rechner 7:

- Erstellen eines weiteren virtuellen Rechners (TERMINAL) mittels Mini-Setup aus dem SYSPREP-Image
- Einhängen des Rechners in die Domäne „netzwerktechnik.htl“

- Installation und Konfiguration eines Terminal-Servers
- Installation von Software im Terminalserver-Modus
- Test des Netzwerkes durch Einloggen von einem externen Rechner durch einen VPN-Tunnel hindurch auf den Terminal-Server und Ausführen mehrere Anwendungen durch mehrere Benutzer gleichzeitig

Rechner 8:

- Erstellen eines weiteren virtuellen Rechners (WWWint) mittels Mini-Setup aus dem SYSPREP-Image
- Einhängen des Rechners in die Domäne „netzwerktechnik.htl“
- Installation und Konfiguration eines SUS-Servers, um automatisch Sicherheitspatches an alle Rechner im Netzwerk zu verteilen
- Konfiguration von Gruppenrichtlinien zum automatischen Verteilen von Microsoft-Updates per SUS-Server (am DC1)

Rechner 9:

- Kopieren des Rechners NLA 1 zwecks Erstellung eines zweiten Rechners, NLA2. mit identischem Inhalt
- Verwendung von SYSPREP, um den Rechner wieder zu personalisieren
- Installieren eines Serverclusters (Netzwerklastausgleichs-Cluster, für den Webserver) für die Maschinen NLA1 und NLA2; falls ein Rechner ausfallen oder überlastet sein sollte, springt automatisch der zweite ein

Rechner 10

- Erstellen eines weiteren virtuellen Rechners (DCHAK) mittels Mini-Setup aus dem SYSPREP-Image
- Installation einer Remote-Domäne („www.hak.com“ mit eigenem Domänencontroller, DNS-Server, Webserver und Mailserver) und Test der Kommunikation zwischen den beiden Netzwerken

Weiters:

- Erstellen von Userprofilen
- Installation eines Mailservers am ISA und am DCHAK
- Installation eines Mailclients am DC1, am DCHAK und auf einer Workstation
- Test der Mailverbindung durch Versenden von e-Mails
- „Fernsteuerung“ eines Computers über VNC
- Installation und Verwendung eines Bandbreiten-Messungs-Tools
- Simulation eines „Mini-Internets“ mit gesamter DNS-Struktur

- Einsatz von Netzwerküberwachungs-Tools (Look@LAN, Network Inspector, SamSpade)
- Auswertung von Proxy-Logs (mittels GFI Webmonitor)
- ...

2.2 Zusammenfassen der Viewlets in einer übersichtlichen Homepage

Insgesamt werden im Rahmen unseres Netzwerkkurses voraussichtlich mehr als 220 Lernvideos erstellt werden. Um die Schüler nicht mit einer schier unbewältigbaren Anzahl an Viewlets zu verwirren, soll ein themenabhängiger, modularer Aufbau vorgenommen werden. Jedes Modul deckt dabei die Konfiguration eines speziellen Bereichs der Netzwerktechnik ab.

Die einzelnen Module sind:

- 1 BIOS-Einstellungen tätigen
- 2 Domänencontroller 1 installieren und konfigurieren
- 3 RIS-Server einrichten
- 4 Redundanten Domänencontroller 2 in die Domäne hängen und konfigurieren
- 5 Web- und FTP-Server installieren und konfigurieren
- 6 Firewall/Proxy-Server installieren und konfigurieren
- 7 RADIUS-Server installieren und zur Benutzerauthentifikation verwenden
- 8 Workstation per RIS installieren und in die Domäne hängen
- 9 Software-Router konfigurieren, auf diesem noch zusätzlich einen Root-DNS-Server installieren
- 10 Domänencontroller für eine zweite, entfernte „Firma“ einrichten
- 11 Webserver irgendwo im Internet installieren
- 12 Terminalserver aufsetzen und konfigurieren, darauf Software im Multiuser-Anwendungsmodus installieren und von Clients aus testen
- 13 Druckerserver installieren
- 14 VPN-Server inkl. DHCP-Relay-Agent installieren und VPN-Zugang testen
- 15 Eine große Anzahl von Usern einfach und komfortabel anlegen
- 16 MSI-Pakete erstellen und Software per Gruppenrichtlinien vollautomatisch an Clients verteilen
- 17 Netzwerklastenausgleichs-Cluster für den Webserver installieren
- 18 SUS-Server installieren und damit vollautomatisch Updates verteilen
- 19 Mailserver-Infrastruktur aufbauen und testen

Die einzelnen Module sollen dann in der richtigen Reihenfolge auf einer Webseite präsentiert werden, so dass der Schüler einen übersichtlichen und komfortablen Zugriff auf die einzelnen Arbeitsanleitungen hat.

2.3 Einbinden von Dokumenten mit weiterführenden Informationen

Zu den wichtigsten Themen, die im Kurs praktisch gezeigt werden, sollen auch Word-Dateien mit theoretischem Hintergrund erstellt und beim entsprechenden Arbeitsschritt in die Webseite integriert werden.

Erfahrungsgemäß lesen Schüler zwar nur ungern langweilige Theorie, aber einige interessiert vielleicht doch, warum sie das tun, was sie gerade tun. Diese Dateien sollten auch als eine Art Nachschlagewerk dienen.

Da das Internet voll ist von guten Artikeln über Netzwerktechnik wollen wir aus Zeit- und Ressourcengründen lediglich bereits im Internet vorhandene, unserer Meinung nach gut geeignete Artikel zusammensuchen und nicht selbst welche verfassen.

2.4 Zusammenstellen einer selbstinstallierenden DVD

Wir stellen uns vor, dass der Schüler eine DVD erhält, auf der der ganze Netzkurs sowie idealerweise sämtliche Software, die man zum Arbeiten braucht, in Form von kostenlosen Freeware- bzw. voll funktionsfähigen, zeitlich beschränkten Trialversionen enthalten ist. So kann der Schüler bei Interesse (oder anderen Gründen, die vom Lehrer ausgehen - lol) auch zu Hause arbeiten und auf seinem privaten Computer ebenfalls ein ganzes Netzwerk aufbauen; oder neue Dinge gefahrlos ausprobieren, ohne dabei auf die Infrastruktur einer Schule zurückgreifen zu müssen bzw. ohne teure Softwarelizenzen anschaffen zu müssen.

Beim Einlegen der DVD soll automatisch ein Installationsprogramm gestartet werden, das den Kurs auf die Festplatte des Schülers installiert, sodass die DVD später nicht mehr notwendig ist (das DVD-Laufwerk wird während der Arbeit im Rahmen des Kurses für andere Dinge gebraucht!).

2.5 Erstellen einer „FAQ“ mit Fehlern und Lösungsmöglichkeiten

Wir erwarten, dass während der Evaluierungsphase einige typische Probleme auftauchen, die wir in Form einer sogenannten „FAQ“ auflisten wollen. Außerdem soll natürlich eine Lösung für die Probleme angeboten werden. Solche FAQ's (für „Frequently Asked Questions“) sind im Internet weit verbreitet und die Schüler wissen, wie man damit umgeht.

2.6 Evaluierung des Netzkurses durch externe Netzwerk-Experten

Idealerweise sollte der Kurs schon bei der Entstehung und vor allem nach der Fertigstellung von einem objektiven Netzwerk-Experten kritisch beurteilt und auf Fehler gecheckt werden.

Mangels finanzieller Ressourcen und entsprechenden Kontaktpersonen fiel dieser Punkt jedoch aus. ECHTE NetzwerkEXPERTEN sind äußerst seltene, gefragte und teure Menschen, die wenig Zeit haben und nur ungern um Gottes Lohn arbeiten. Und 100 Euro oder mehr pro Stunde (bei einem geschätzten Aufwand von mindestens 40 Stunden) konnten wir uns trotz Förderung durch den MNI-Fonds nicht leisten. Der Kurs wurde jedoch vielen Personen, vor allem Lehrern für Netzwerktechnik gezeigt bzw. mit der Bitte um ein Feedback zur Verfügung gestellt.

Die Kommentare waren allerdings eher allgemeiner Natur, auf fachliche Probleme oder Fehler wurde nur von einem einzigen Kollegen und auch nur für das Modul „Terminalserver“ hingewiesen.

Ich bin den Kollegen aber nicht böse, die auch noch anderes zu tun haben - es braucht eben doch sehr viel Zeit und Arbeit, den ganzen Kurs durchzusehen und auf Fehler zu checken.

2.7 Evaluierung des Netzwerkkurses durch besonders interessierte Schüler

Mangels leistbarer echter Experten wollten wir unseren Kurs mit besonders interessierten Schülern (ja, es gibt sie noch!!!) testen.

Diese Schüler sollten nur die DVD erhalten mit der Bitte, eventuell auftretende Probleme zu dokumentieren und ihre Meinung zum Kurs kundzutun.

Leider stand zum Testzeitpunkt nur eine recht grobe Beta-Version zur Verfügung, trotzdem gab es von Seiten der Schüler ein gutes und umfangreiches Feedback (siehe Anhang).

2.8 Evaluierung des Netzwerkkurses im Unterricht

Da ich selber Netzwerktechnik unterrichte und im betreffenden Jahr ca. 30 Schüler im Labor zur Verfügung hatte, wurden diese als „Versuchskaninchen“ zwangsverpflichtet.

Problematisch war in diesem Fall, dass die Erstellung des Kurses zu Beginn des Labors ja gerade erst begonnen hatte und wir im Unterricht daher dauernd mit halbfertigen Versionen arbeiteten, die sich noch dazu fast jede Stunde änderten. Dies hat zumindest bei den ersten beiden Gruppen sicherlich öfters zu Verwirrung geführt.

Unangenehm war auch, dass die Laborklasse sich in Wirklichkeit aus zwei relativ kleinen regulären Klassen zusammensetzte, von denen ich nur eine auch im Theoriegegenstand hatte. Auf den Unterricht der zweiten Klasse, die einen anderen Lehrer hatte, konnte und wollte ich keinen Einfluss nehmen.

All die Dinge, die ich der einen Klasse in der Theoriestunde erklärt und vorgezeigt hatte, waren daher 17 (von insgesamt 30 Schülern im Labor) nicht unbedingt bekannt.

2.9 Evaluierung des Netzwurkkurses durch angehende Netzwrerktechniker

So wie mir pers6nlich ergeht es derzeit auch vielen anderen (Jung-)Lehrern, selt-samerweise vor allem an HAKs: sie erhalten von ihrem Direktor den Auftrag, sich f6r den Unterricht in Netzwrerktechnik n6chstes Jahr vorzubereiten (obwohl sie bisher keinerlei Ausbildung in dieser Richtung hatten).

Im konkreten Fall geht es um zwei mir bekannte HAK-Lehrer, nennen wir sie Hr. Mag. M.W. und Herrn Mag. H.V.

Nachdem diese beiden die ersten Stufen des Martyriums durchlebt hatten, gerieten sie an mich und meinen (damals noch unvollst6ndigen) Netzwurkkurs.

Ihre Erfahrungen damit werden weiter unten beschrieben.

3 DURCHFÜHRUNG

3.1 Vorgangsweise bei der Erstellung des Kurses

3.1.1 Wer?

Der Netzwerkkurs selbst wurde im Schuljahr 2005/06 von insgesamt drei Personen im Rahmen eines Maturaprojektes erstellt:

Klaus Gräßl (Projektleiter, meine Wenigkeit):

Als Projektleiter war ich zuständig für das Konzept, das Netzwerkdesign, die Reihenfolge der Tätigkeiten (auch wenn diese leider im Lauf des Lernprozesses mehrmals geändert wurde), für die Auswahl und Beschaffung der notwendigen Software und für die Bereitstellung von unkommentierten Grob-Viewlets, außerdem oblag es mir, Anleitungen zu geben, wie die einzelnen Konfigurationsschritte auszusehen haben.

Außerdem war ich zuständig für die Fehlersuche und das Kontrollieren der von den Maturanten erstellten Viewlets.

Aus Zeitgründen war das jedoch nicht immer möglich, und da die Maturanten in Summe sehr gute Arbeit leisteten, habe ich schließlich mangels Ressourcen darauf verzichtet, jedes einzelne Viewlet zu kontrollieren. Diese leidige Tätigkeit habe ich an die Schüler des vierten Jahrganges delegiert – wenn irgendetwas unlogisch ist oder nicht funktioniert, würden sie sich schon melden, und diese Rückmeldungen würde ich dokumentieren bzw. Fehler in der nächsten Version des Kurses korrigieren.

Kienzl Markus (Maturant, 5 AHI):

Seine Aufgabe war es, das gesamte Netzwerk mit virtuellen Maschinen nach meinen Grobanleitungen „geordnet“ und in der richtigen Reihenfolge nachzubauen, dabei die endgültige Version der Viewlets zu erstellen und diese anschließend zu kommentieren.

Schlussendlich hatte er noch die Aufgabe, ein Setup-Programm für den Netzwerkkurs zu erstellen.

Rabensteiner Christoph (Maturant, 5 AHI):

Er war für den Aufbau und das Design der Homepage zuständig, in welche er die erstellten Viewlets einzubauen hatte.

Anzumerken ist an dieser Stelle noch, dass mehr als 95% der angefallenen Arbeit von den Teilnehmern zu Hause und in ihrer Freizeit UND auf ihren eigenen Rechnern erledigt wurde.

Einzig eine Festplatte wurde von der Schule zur Verfügung gestellt.

In Summe wurden von allen Beteiligten zusammen an die 1000 Arbeitsstunden für den Kurs investiert, wobei das Ausprobieren neuer Schritte und die Suche nach Fehlern bzw. nach Möglichkeiten zu deren Beseitigung mit Abstand die meiste Zeit brauchte.

Der Kurs ist in etwa fertig und leider noch nicht perfekt (es gibt immer noch einige Fehler auszubessern und Möglichkeiten, wie man es besser machen könnte), aber durch das Ende des Schuljahres und den damit verbundenen Maturastress sind unsere Ressourcen einfach erschöpft.

3.1.2 Wie?

Das Konzept stand ja schon: wir wollten mit virtuellen Computern arbeiten und es sollten videoartige Anleitungen erstellt werden, die zeigen, wie ein komplettes, firmentaugliches Netzwerk installiert und konfiguriert wird.

Zuerst wurde ein Layout für das Netzwerk gemacht – welche Rechner werden gebraucht, welche Dienste sollen genau auf welchen Rechnern laufen, welche IP-Adressen sollen verwendet werden, wie viele (virtuelle) Switches werden gebraucht?

Als Nächstes wurde geeignete Software ausgewählt und in Form von Trial-Versionen beschafft.

Bei Microsoft wäre der Download von in Summe über 1 GB ein Problem gewesen, daher wurden CD-Sets des Betriebssystems Windows 2003 Server und MS ISA 2004 geordert. Die anderen Softwarepakete waren nicht so groß und konnten problemlos (und gratis) über das Internet herunter geladen werden.

Da sich die Erstellung des Kurses über ein Jahr dahinzog, wurden für die Erstellung dann doch die Originalversionen, die ja für Bundesschulen durch das General Agreement des Unterrichtsministeriums mit Microsoft ohne weitere Kosten verfügbar sind, verwendet.

Auch jeweils eine Version von VMWare Workstation 5.5 und von Carbons „Viewlet Builder“ wurde angekauft.

Als Nächstes wurde von mir der prinzipielle Ablauf getestet und dabei Grob-Viewlets erstellt bzw. aus alten Beständen zusammengesucht, die dann an Markus Kienzl weitergereicht wurden.

Von ihm wurde dann in einem zweiten Schritt der vorgegebene Kurs „nachgebaut“ und in aufeinander abgestimmten Viewlets festgehalten.

Danach kam die mühsame Arbeit des Kommentierens, die ebenfalls sehr viel Zeit in Anspruch nahm.

Leider stellte sich heraus, dass die Reihenfolge, die wir ursprünglich geplant hatten, nicht optimal war, außerdem kam es zu überraschenden Änderungen, z.B. wurde ein RIS-Server neu dazugenommen, ein externer Webserver wurde doch nicht erstellt oder die Benutzerauthentifikation mittels RADIUS funktionierte nur, wenn man die Domäne vorher in einen speziellen Modus hochstufte, was wir natürlich vergessen hatten.

Auch das Publishen des FTP- und insbesondere des Mailservers bereitete uns große Probleme, was schließlich gravierende Designänderungen notwendig machte.

Ein weiteres Problem war das Begutachten und Korrigieren von falschen Viewlets.

Nachdem ich in diesem Jahr gesundheitlich ziemlich angeschlagen war und die Schüler auch gar nicht mehr im Unterricht hatte, gab es keine regelmäßigen Besprechungen, sondern die meisten Probleme wurden telefonisch gelöst.

Ich hatte auch bald nicht mehr die Kapazität, alle Viewlets sofort nach Fertigstellung zu kontrollieren. Das sollte sich bald rächen: Nachdem ein Viewlet immer auf anderen aufbaut, ist es nicht mehr möglich, Module einfach auszutauschen, weil dann plötzlich in späteren Viewlets Dienste und Icons vorhanden sind, die gar nicht vorhanden sein sollten bzw. eben noch nicht da sind, obwohl sie es sollten.

Um es kurz zu machen: die Erstellung der Viewlets war ein Abenteuer für sich, voller Klippen und Hindernisse, die jedoch mit viel Mühe alle umschifft werden konnten.

Der Großteil der Viewlets ist in Ordnung, so richtig fehlerlos wird aber erst die nächste Version werden, die (diesmal in Englisch) von Grund auf neu gemacht wird und bei der es (hoffentlich) keine Änderungen mitten in der Erstellung mehr geben wird.

Zuletzt wurde noch eine übersichtliche Homepage kreiert, in die die einzelnen Module in der richtigen Reihenfolge eingehängt und mit begleitenden Texten versehen wurden.

Weil es gerade dazu passte, haben wir auch bei Wettbewerben wie „Jugend Innovativ“, „L@rnie“ und „Bestes Maturaprojekt“ mitgemacht.

Als wir überraschend ins Finale des „Jugend Innovativ“-Wettbewerbs gekommen waren, haben wir uns kurzfristig entschlossen, eine Demoversion des Kurses auf der Webseite www.kirateg.com (für Klenzl, RAbensteiner und TEGo) ins Internet zu stellen.

Es war wie gesagt ein Projekt, von dem wir nicht genau wussten, was herauskommen wird, und bei dem wir viel gelernt haben, aber einen Monat vor der Matura ist es nun Zeit, einen vorläufigen Schlusstrich zu ziehen, zu akzeptieren, dass es noch nicht perfekt ist und Verbesserungsmöglichkeiten für die nächste Version zu dokumentieren.

4 ERGEBNISSE

- 1) Es wurde wie geplant eine DVD erstellt, auf der der gesamte Netzworkkurs inklusive der Software, die für diesen Kurs gebraucht wird, enthalten ist. Die DVD ist gegen einen Unkostenbeitrag an der HTL Wolfsberg erhältlich.
- 2) Es wurde ein Domänenname sowie Webspaces angemietet und die erstellte Homepage im Internet gehostet, so dass der Netzworkkurs inzwischen auch online verfügbar ist – wenn auch bisher nur in einer beschränkten Demoversion.
Die URL der Homepage: www.kirateg.com
- 3) Der Unterricht im Netzwerktechnik-Labor wurde voll auf die Verwendung des Netzworkkurses umgestellt.
- 4) Mit der HTL Villach wurde eine Kooperation aufgebaut, innerhalb der der Kurs evaluiert und weiterentwickelt werden soll.
- 5) Mit Kollegen an anderen Schulen wurden Kontakte geknüpft, die zu einer Verbesserung des Netzwerktechnik-Unterrichtes führen werden.
- 6) Eine Betaversion des Netzworkkurses wurde zusammen mit Netzwerktechnik-Lehrern und Schülern evaluiert.
- 7) Der Netzworkkurs belegte den zweiten Platz beim nationalen „Jugend Innovativ“-Wettbewerb in der Kategorie „Business“
- 8) Der Netzworkkurs gelangte auch ins Finale des „Bestes Maturaprojekt“-Wettbewerbs der Fachhochschule Klagenfurt. Das Ergebnis steht zu diesem Zeitpunkt (20.6.06) noch nicht fest.
- 9) Die beiden Schüler haben inzwischen die Matura mit ausgezeichnetem Erfolg bzw. gutem Erfolg abgeschlossen und denken darüber nach, den Netzworkkurs auf professioneller Basis zu vertreiben.

5 EVALUIERUNG

5.1 Was?

Evaluiert werden sollte einerseits die fachliche Richtigkeit des Kurses und andererseits die Wirkung auf Schüler sowie die Brauchbarkeit im regulären Unterricht.

5.2 Wer?

An der Evaluierung des Kurses waren zuerst einmal als interessierte Schüler Egger Daniel und Weinberger Daniel aus der Klasse 3 AHI beteiligt, die Ende 2005 eine erste Version des Kurses und Mitte 2006 eine zweite, verbesserte Version in ihrer Freizeit nachgebaut und kommentiert haben.

Weiters wurde das Konzept des Kurses im März 2006 vor Netzwerktechnik-Lehrern der HTL Villach (AV DI Helmut Schmalzl, Prof. DI Anna Schmalzl, Prof. DI Harald Wolf) und des BG/BRG Villach (Prof. Mag. Heimo Senger) und Ende März vor dem Microsoft-Experten und Highschool-Advisor Mag. Georg Steingruber präsentiert.

Die Durcharbeitung des ganzen Kurses war aus Zeitgründen (der Kurs enthält ca. 40 Stunden an „Videos“) leider nicht möglich, es konnten nur das Konzept und die prinzipiellen Inhalte vorgestellt und eine (unfertige) Demoversion hinterlassen werden.

Nur mit Herrn Mag. Steingruber, Lehrer und daneben Highschool-Advisor der Firma Microsoft, gab es auch eine fachliche Diskussion über konkrete Konfigurationen und Probleme, ich möchte mich an dieser Stelle sehr herzlich für seine Hilfe und die investierte Zeit bedanken. In drei Stunden ist aber natürlich keine durchgehende Kontrolle des gesamten Kurses, den ich alleine auf 30 bis 40 Stunden „Video“ schätze, möglich.

Außerdem wurden Beta-Versionen des Kurses an Mag. A. A. (HAK A), Mag. B. B. (HAK B) sowie an Mag. Franz Furtschegger (BG Mössingerstraße, Klagenfurt) gegeben (die Namen der HAK-Lehrer bleiben aus Diskretionsgründen ungenannt).

Während des MNI-Seminars in Salzburg erhielt auch Hr. Hans Stolzlechner von der Polytechnische Schule Tamsweg eine (inzwischen veraltete) Version mit der Bitte um einen Kommentar, und last but not least wurde der Kurs von einem ehemaligen Mitarbeiter eines Subunternehmens des bekannten Internet-Providers „Chello“ begutachtet.

Bei den für mich interessantesten Testkandidaten handelte sich um den vierten Jahrgang des Ausbildungszweiges „Betriebsinformatik“ der HTL Wolfsberg, 13 davon aus der Klasse 4 AHI (die ich auch im Fach EDVN - Theorie Netzwerktechnik hatte) und 17 aus der Klasse 4 BHI (die in EDVN einen anderen Lehrer hatten).

Diese Schüler durften (bzw. mussten) ihren Laborunterricht nach dem von uns entwickelten Netzwerkkurs abhalten.

5.3 Fragestellung

Zwecks Vereinfachung der Auswertung wurde zu Beginn des Schuljahres 2005/06 gemeinsam mit Schülern der 4 BHI in einer Supplierstunde folgender Fragenkatalog erarbeitet:

Der Netzwerktechnikunterricht ...

		1	2	3	4	5	
		++	+	0	-	--	
(1)	hat erkennbare Ziele	<input type="checkbox"/>	ist ohne erkennbare Ziele				
(2)	ist fächerübergreifend	<input type="checkbox"/>	ist nicht fächerübergreifend				
(3)	thematisiert die Berufswahl	<input type="checkbox"/>	thematisiert nicht die Berufswahl				
(4)	Praktische Beispiele wurden durchgenommen	<input type="checkbox"/>	Praktische Beispiele wurden nicht durchgenommen				
(5)	fördert Kreativität	<input type="checkbox"/>	fördert nicht die Kreativität				
(6)	Mein Interesse an Netzwerktechnik wurde geweckt / verstärkt	<input type="checkbox"/>	Mein Interesse an Netzwerktechnik wurde nicht geweckt / verstärkt				
(7)	Die Schüler wurden zum selbstständigen Arbeiten angeregt	<input type="checkbox"/>	Die Schüler wurden nicht zum selbstständigen Arbeiten angeregt				
(8)	Es gab Gruppenarbeit / Teamarbeit	<input type="checkbox"/>	Es gab keine Gruppenarbeit / Teamarbeit				
(9)	Der Zusammenhang zwischen Theorie und Praxis war transparent	<input type="checkbox"/>	Der Zusammenhang zwischen Theorie und Praxis war transparent				
(10)	Die Schüler haben sich bemüht	<input type="checkbox"/>	Die Schüler haben sich nicht bemüht				
(11)	Der Lehrer hat sich bemüht	<input type="checkbox"/>	Der Lehrer hat sich nicht bemüht				
(12)	Die Unterlagen des Lehrers waren gut	<input type="checkbox"/>	Unterlagen des Lehrers waren nicht gut				
(13)	hat mir persönlich etwas gebracht	<input type="checkbox"/>	hat mir persönlich nichts gebracht				
(14)	ist stark auf Leistung	<input type="checkbox"/>	ist wenig auf Leistung				

	ausgerichtet		ausgerichtet
(15)	fördert die Überwindung geschlechtsspezifischer Berufswahl	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	fördert nicht die Überwindung geschlechtsspezifischer Berufswahl
(16)	wurde interessant vorgetragen	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	wurde uninteressant vorgetragen
(17)	die Schüler konnten ihre Interessen einbringen	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	die Schüler konnten ihre Interessen nicht einbringen
(18)	Ich habe das Gefühl mich auszukennen	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Ich habe das Gefühl mich nicht auszukennen
(19)	Ich wurde gefordert	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Ich wurde nicht gefordert
(20)	Ich weiß, wie die Note zustande kam	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Ich weiß nicht, wie die Note zustande kam
(21)	Kommunikation mit dem Lehrer war gut	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Kommunikation mit dem Lehrer war schlecht
(22)	Das Unterrichtstempo war angemessen	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Das Unterrichtstempo war zu schnell
(23)	Die Durchführung in Englisch war sinnvoll	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Die Durchführung in Englisch war sinnlos
(24)	Das Arbeitsklima war gut	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Das Arbeitsklima war schlecht
(25)	Auf die Bedürfnisse der Mädchen wurde eingegangen	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Auf die Bedürfnisse der Mädchen wurde nicht eingegangen
(26)	Die Unterlagen des Lehrers waren gut	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Unterlagen des Lehrers waren nicht gut
(27)	Multimedia wurde im Unterricht eingesetzt	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Multimedia wurde im Unterricht nicht eingesetzt
(28)	Die Prüfungen waren leicht	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Die Prüfungen waren schwer
(29)	Es sind zu viele Stunden ausgefallen	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Es sind zu wenige Stunden ausgefallen
(30)	Doppelstunden sind gut	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Doppelstunden sind schlecht
(31)	Ein Vierstundenblock wäre gut	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Ein Vierstundenblock wäre schlecht
(32)	Die Laborausstattung war gut und geeignet	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Die Laborausstattung war schlecht und nicht geeignet
(33)	Die Räumlichkeiten waren geeignet und sauber	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Die Räumlichkeiten waren geeignet und sauber
(34)	Die Noten spiegeln die tatsächliche Leistung wider	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Die Noten spiegeln die tatsächliche Leistung nicht

			wider
(35)	Ich traue mir zu, ein Netzwerk für eine Firma zu planen / zu installieren / zu warten	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Ich traue mir nicht zu, ein Netzwerk für eine Firma zu planen / zu installieren / zu warten
(36)	Ich traue mir zu, ein Netzwerk für eine Firma zu kalkulieren	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Ich traue mir nicht zu, ein Netzwerk für eine Firma zu kalkulieren
(37)	Ich finde Industriezertifikate sinnvoll	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Ich finde Industriezertifikate sinnlos

Geplant war, den Fragebogen vor Beginn des Labors und danach noch einmal am Ende des Schuljahres ausfüllen zu lassen und die Ergebnisse dann zu vergleichen.

Leider war der Fragebogen unbrauchbar.

Nachdem ich die ersten 4 von 30 ausgefüllten Zetteln ausgewertet hatte, musste ich feststellen, dass die Auswertung von ca. hundert solcher Zettel nicht ökonomisch durchführbar ist. Daher wurde dieser umfangreiche Fragebogen anlässlich eines MNI-Seminars über Evaluierung wieder verworfen und ein neuer, kürzerer und leichter auswertbarer entworfen:

Der Netzwerktechnikunterricht ...

		1 2 3 4 5	
		++ + 0 - --	
(1)	hat erkennbare Ziele	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	ist ohne erkennbare Ziele
(2)	Mein Interesse an Netzwerktechnik wurde geweckt / verstärkt	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Mein Interesse an Netzwerktechnik wurde nicht geweckt / verstärkt
(3)	Die Schüler wurden zum selbstständigen Arbeiten angeregt	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Die Schüler wurden nicht zum selbstständigen Arbeiten angeregt
(4)	Die Unterlagen des Lehrers waren brauchbar	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Unterlagen des Lehrers waren nicht brauchbar
(5)	hat mir persönlich etwas gebracht	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	hat mir persönlich nichts gebracht
(6)	Ich habe jetzt das Gefühl, mich mit Netzwerken auszukennen	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Ich habe nicht das Gefühl, mich mit Netzwerken auszukennen
(7)	Ich traue mir zu, ein Netzwerk für eine Firma zu installieren	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Ich traue mir nicht zu, ein Netzwerk für eine Firma zu installieren

(8)	Arbeiten die Schüler lieber mit dem Kurs als mit Unterlagen?	<input type="checkbox"/> Ja <input type="checkbox"/> Nein	
(9)	Hat sich das Selbstvertrauen der Schüler in Bezug auf Netzwerktechnik vergrößert?	<input type="checkbox"/> Ja <input type="checkbox"/> Nein	
(10)	Treten mit dem Kurs weniger Fehler auf?	<input type="checkbox"/> Ja <input type="checkbox"/> Nein	
(11)	Was könnte man am Kurs noch verbessern?		

Da der neue Fragezettel erst später entworfen wurde, konnte ich natürlich keine Vorher-nachher-Analyse mehr machen.

Für mich selber habe ich anlässlich des MNI-Seminars ebenfalls einen Evaluierungsplan entworfen:

Untersuchungsfrage	Wie?	Warum so?	Wer? Wie viele?	Wann? Wer?
Funktioniert das Netzwerk?	Ping, nslookup, ftp, www, Mails verschicken	Sehr objektiv, leicht durchzuführen, liefert klare Ergebnisse	Ich. Alle Netzwerke.	Zwischendurch und am Ende des Kurses.
Erspart sich der Lehrer Arbeit?	Eigenbeobachtung		Ich Einmal.	Am Ende des Kurses. Ich
Trauen sich die Schüler danach zu, ein Netzwerk für eine echte Firma zu installieren?	Fragebogen	Anonym – ehrlichere Angaben	Ich. Alle Schüler im Kurs	Am Ende des Kurses. Ich
Arbeiten die Schüler lieber mit dem Kurs als mit Unterlagen?	Interview	Herausfinden von Gründen möglich	Ich. Mindestens 6 Schüler.	Zwischendurch. Ich
Hat sich das Selbstvertrauen der Schüler in Bezug auf Netzwerktechnik vergrößert?	Fragebogen	Anonym – ehrlichere Angaben	Ich. Alle Schüler im Kurs	Am Ende des Kurses. Ich
Entspricht der Kurs den Erfordernissen in der Praxis?	Befragung von externen Experten und potentiellen Arbeitgebern.	Wissen darüber ist lokal zu gering.	Furtschegger, Haring, Senger, Schmalzl, Desi, Stolzelechner, ...	Jetzt
Spart sich die Schule Ressourcen und Geld?	Analyse		Ich Schmalzl	ASAP
Treten mit dem Kurs weniger Fehler auf?	Eigenbeobachtung		Ich.	Zwischendurch
Wo genau gab es Probleme – und warum?	Eigenbeobachtung		Ich	Zwischendurch
Was kann man am Kurs verbessern	Eigenbeobachtung, Interviews mit Schülern		Ich. Alle	Zwischendurch

Mein persönliches Ergebnis am 20.6.06:

Untersuchungsfrage	Wie?
Funktioniert das Netzwerk?	Ja! Praktisch alle Schüler produzierten funktionierende Netzwerke, die in einem zusätzlichen Schritt zu einem Super-Netzwerk von 55 Rechnern zusammengeschaltet werden konnten.
Erspart sich der Lehrer Arbeit?	Ja! Gegenüber dem letzten Jahr ersparte ich mir geradezu dramatisch viel Arbeit! Trotzdem waren alle Schüler immer beschäftigt und voll bei der Sache.
Trauen sich die Schüler danach zu, ein Netzwerk für eine echte Firma zu installieren?	Nicht alle. Aber deutlich mehr als im letzten Jahr.
Arbeiten die Schüler lieber mit dem Kurs als mit Unterlagen?	Ja!
Hat sich das Selbstvertrauen der Schüler in Bezug auf Netzwerktechnik vergrößert?	Teilweise. Aber deutlich stärker als letztes Jahr. Einige Schüler sind sogar zu echten Freaks mutiert und haben schon vorher zu Hause sehr viel mit dem Kurs gearbeitet.
Entspricht der Kurs den Erfordernissen in der Praxis?	Nach meiner Meinung und der Meinung der Kollegen, die ich befragt habe, ja. Wie genau sie den Kurs allerdings angeschaut haben, kann ich nicht sagen. 30 Stunden Video sind sehr viel!
Spart sich die Schule Ressourcen und Geld?	Es muss zwar zuerst einmal Geld für zusätzlichen RAM und die Software VMWare ausgegeben werden (ca. 200 Euro pro Arbeitsplatz), aber verglichen mit den Möglichkeiten, die sich für die Ausbildung eröffnen, erspart die Schule sich sogar sehr viel Geld.
Treten mit dem Kurs weniger Fehler auf?	Ja. Obwohl in unserem speziellen Fall, wo jeder Schüler eigene Werte z.B. für IP und Domännennamen eintragen sollte, natürlich ein paar Schüler ohne viel zu denken die Werte aus dem Kurs übernommen haben. Beim nächsten Mal werde ich stärker auf diesen Punkt hinweisen müssen bzw. gleich in den Viewlets Kommentare dazu machen.
Wo genau gab es Probleme – und warum?	Die Hardware, die wir hatten, ist schon recht alt (ca. 5 Jahre alte Pentiums mit 1.5 GHz Taktfrequenz und langsamen Festplatten), was bei fünf gleichzeitig laufenden virtuellen Rechnern doch teilweise recht langsam ging.
Was kann man am Kurs verbessern	Es wurde mehrere Fehler entdeckt, die vor allem kosmetischer Natur sind bzw. deswegen auftraten, weil wir 10 Leute gleichzeitig im Netzwerk hatten (z.B. 10 DHCP-Server – welche IP-Adresse ein Client bekam, war reiner Zufall). Für alle Fehler konnten jedoch kurzfristig Korrekturmaßnahmen gefunden werden, die in der nächsten Version berücksichtigt werden.

5.4 Durchführung der Evaluierung

5.4.1 Evaluierung des Kurses durch zwei interessierte Schüler des dritten Jahrganges

Diese Schüler hatten bisher keinen Unterricht und so gut wie kein Vorwissen in Netzwerktechnik. Sie haben, wie bereits weiter oben erwähnt, unser Netzwerk ohne fremde Hilfe zu Hause anhand unserer Anleitungen nachgebaut und Fehler bzw. Unklarheiten dokumentiert.

Folgendes Feedback wurde uns von diesen beiden Schülern übermittelt:

Resümee über „E – Learning Netzwerktechnik“ von Daniel Weinberger

Als ich vom „E – Learning Netzwerktechnik“ erfuhr, war ich auf Anhieb sehr interessiert. Ich hatte zuvor noch nichts Vergleichbares gesehen, daher entschloss ich mich, mich als Tester zur Verfügung zu stellen.

Nachdem ich es ausgiebig getestet habe, steht für mich fest, dass es schlicht und einfach genial ist. Anstatt nur trockene Theorie zu lernen oder tage-, wochen- oder monatelang autodidaktisch herumzuprobieren, kann man die Netzwerktechnik in kürzester Zeit durch die Viewlets und mit Hilfe von VMware einfacher erlernen.

Begriffe und "Fachchinesisch" werden erklärt und auf besonders wichtige Einstellungen wird extra hingewiesen. Das ermöglicht selbst Laien die getroffenen Einstellungen und Entscheidungen zu verstehen.
Daniel Weinberger

Die Datei mit dem Resümee über „e – Learning Netzwerktechnik“ von Daniel Egger ist leider verloren gegangen, sinngemäß entspricht es aber in etwa dem von Hr. Daniel Weinberger.

5.4.2 Evaluierung des Kurses durch Netzwerkexperten von anderen Schulen

Nach der Präsentation unseres Kurses an der HTL Villach und Ausgabe einer (inzwischen veralteten Arbeitskopie) bat ich die Teilnehmer um ein Feedback, unter anderem mit Hilfe des genormten Fragebogens, der von mir (zumindest den Villacher Teilnehmern) zu Verfügung gestellt wurde.

Folgende Antworten wurden mir übermittelt:

a.) Mag. Heimo Senger, Netzwerkbetreuer am BG/BRG Villach

„Rückmeldungen zum MNI-Fonds Projekt "E-Learning Netzwerkkurs“ im Rahmen der Vorstellung am 2. Februar 2006 in der HTL Villach

Heimo Senger, 12. 2. 2006

Allgemein:

- *Das vorgestellte Konzept stellt im Vergleich zum herkömmlichen Unterricht eine maßgebliche Unterrichtsinnovation durch E-Learning dar und lässt viele Vorteile beim Wissenserwerb sowie für den Unterricht selbst erwarten.*
- *Der derzeitige Entwicklungsstand ist durch viele unmittelbar zusammenhängende Module mit großem inhaltlichen Umfang allerdings sehr komplex. Einige Module sind zudem derzeit noch recht rudimentär ausgeprägt (sie sollen nach Information durch den Projektnehmer noch entwickelt werden).*

Rückmeldungen und Vorschläge im Detail:

- *Das Projekt sollte zur besseren und vor allem leichteren Bewältigung durch den Projektnehmer sowohl auf der Entwicklungsebene wie auch auf der Evaluations-ebene in seiner Komplexität reduziert werden:*

o Entwicklungsebene:

Eine stärkere Fokussierung auf die inhaltliche Eigenständigkeit der einzelnen Module würde eine unabhängige Nutzung dieser ermöglichen. Dadurch wäre eine bessere und breitere Portierbarkeit für potenzielle Abnehmer/innen des Kurses gegeben.

Zudem können einzelne Module – die in der Gesamtheit wohl wieder den gesamten Kurs ergeben – in überschaubareren Zeiten mit den zur Verfügung stehenden Humanressourcen wesentlich verdichteter und professioneller entwickelt werden als der gesamte Kurs. Für die Idee und das Konzept an sich reichen auch wenige.

o Evaluationsebene:

Die Evaluation des Projektvorhabens sollte – um besser im Einklang mit dem Entwicklungsstand des Projekts zu sein – in zwei Phasen unterteilt werden, nach derzeitiger Einschätzung erscheint nämlich die Durchführung einer umfangreichen Evaluation in einem Schritt zum gegenwärtigen Zeitpunkt wenig zielführend und auch schwer möglich zu sein.

Phase 1: die Befragung der Netzwerkexpert/innen zum Konzept und den Inhalten mittels eines eigenen Fragenkatalogs (eben in Form der Befragung aber auch als genormter Fragebogen) und anschließend Weiterentwicklung des Konzepts aufgrund dieser Rückmeldungen. Diese Evaluation sollte sofort mit entsprechender Qualität weitergeführt werden.

Phase 2: Nach erfolgter Weiterentwicklung ausgewählter Module (aufgrund der Evaluationsergebnisse von Phase 1) könnte im Rahmen einer Partnerschaft mit der HTL Villach ein Schüler/innen- und Lehrer/innenevaluationsprojekt durchgeführt werden, um direkt beim Unterricht angesiedelte Evaluationsfragen empirisch nachzuweisen. Diese Phase hat eine maßgebliche Funktion, zumal mit den empirischen Ergebnissen Aufschlüsse über den Erfolg der Lehrgangskonzeption dargelegt werden sollen. Eine Untersuchung in 2 Gruppen mit der

Vermittlung der Inhalte von 1-2 Lernmodulen– einer mit klassischer Vermittlung der Kenntnisse und einer mit dem E-Learningkurs in 1-2 Modulen unterrichteten – könnte dazu geplant werden. Zudem wäre eine unabhängige Evaluation bei den unterrichtenden Lehrer/innen aufschlussreich und sollte – zur Generierung von Informationen über den Unterricht - unbedingt auch geplant werden.

- *Anregung der Durchführung eines Schüler/innen- und Lehrer/innenevaluationsprojekts (Phase 2) als Folgeprojekt im kommenden MNI-Projektjahr zum Austesten von Teilen des Netzwerkkurses durch die HTL-Villach.*

- *Die für einen Einsatz in anderen Schulen erforderliche Klärung der lizenzrechtlichen Angelegenheiten für die verwendete Software muss durchgeführt werden*

- *Für die nachhaltige Nutzung könnte auch die Integration des E-Learningkurses in eine E-Learningplattform ins Auge gefasst werden.*

- *Im Rahmen der Verschriftlichung sollte unbedingt auch allgemein und softwareunabhängig die innovative Kursidee dargestellt werden. Diese könnte dann somit auch leicht für andere Systemwelten herangezogen werden*

- *Die Frage der effektiven Leistungsbeurteilung im Rahmen der Kursarbeit könnte ebenfalls in Form eines eigenen Projekts (auch im MNI-Fonds möglich) bearbeitet werden. Der derzeit erarbeitete Lernkatalog auf PPT bietet dazu einen Ausgangspunkt, eine für E-Learninginhalte adäquate Erfolgskontrolle erscheint notwendig und zweckmäßig zu sein.*

- *Die Erstellung einer effektiven Zeitplanung für den Kurs wäre wichtig*

- *Eine Beschreibung und Dokumentation der Stolpersteine bei der Erarbeitung des Kurses und der Projektarbeit wäre interessant.*

b.) Mag. Helmut Schmalzl, AV an der HTL für Informations-technologie, Villach

Untersuchungsfrage	Meinung von: Helmut Schmalzl
Funktioniert das Netzwerk?	<i>Ja, das Netzwerk funktioniert. Für ordentliches Arbeiten werden jedoch mindestens 1 Gigabyte RAM benötigt</i>
Erspart sich der Lehrer Arbeit?	<i>Wahrscheinlich nicht. Man hat jedoch während des Unterrichts mehr Zeit, sich mit individueller Förderung zu befassen</i>
Trauen sich die Schüler danach zu, ein Netzwerk für eine echte Firma zu installieren?	<i>Kann ich noch nicht sagen. Wahrscheinlich werden sie gerne arbeitsbegleitend die Viewlets als „Step by Step“-Anleitung verwenden</i>
Arbeiten die Schüler lieber mit dem Kurs als	<i>Noch keine Erfahrung. Ich nehme an, dass der Neuigkeitswert der Methode die Schüler positiv</i>

mit Unterlagen?	<i>einstimmt. Was mir vom pädagogischen Standpunkt sehr gefällt: Die Schüler können ihr individuelles Lerntempo selbst bestimmen.</i>
Hat sich das Selbstvertrauen der Schüler in Bezug auf Netzwerktechnik vergrößert?	<i>Wird es möglicherweise...</i>
Entspricht der Kurs den Erfordernissen in der Praxis?	<i>Mittels der Anleitungen durch die Viewlets werden sicher praxisnahe Szenarien abgebildet</i>
Spart sich die Schule Ressourcen und Geld?	<i>Ja, durch den Einsatz von VMWare können sicher Ressourcen eingespart werden (bei gleichzeitiger Effizienzsteigerung, da jeder Schüler sein „eigenes“ Netzwerk konfigurieren kann)</i>
Treten mit dem Kurs weniger Fehler auf?	<i>Kann ich noch nicht sagen</i>
Wo genau gab es Probleme – und warum?	<i>Noch keine praktische Erfahrung</i>
Was kann man am Kurs verbessern	<i>Englische Version wäre für unsere Abteilung (Informationstechnologie) notwendig. Man sollte vielleicht auch Versionen mit einfacheren Szenarien ausarbeiten.</i>

Insgesamt kann ich Kollegen Gräßl nur zu seinem gelungenen Schritt in die Entwicklung von „eContent“ gratulieren.

Dieser zukunftssträchtige Weg sollte meiner Ansicht nach in schulübergreifenden Kooperationen gefördert werden.

Mit freundlichen Grüßen

Mag. Helmut Schmalzl

Abteilungsvorstand für Informationstechnologie

HTBLuVA-Villach

9500 Villach, Tschinowitscher-Weg 5

mailto:helmut.schmalzl@htl-vil.ac.at

Mob: 0650- 4417777

**b.) Dipl. Ing. Harald Wolf, Professor an der HTL für Informations-
technologie, Villach**

Untersuchungsfrage	Meinung von: Harald Wolf
Funktioniert das Netzwerk?	<i>Ja, denke ich schon. Hab's aber noch nicht im Detail getestet.</i>
Erspart sich der Lehrer Arbeit?	<i>Kommt drauf an. Für die Erstellung der Viewlets ist sicherlich viel Zeit zu investieren. Danach kann sich der Lehrer aber auf individuelles Coaching konzentrieren und ist somit deutlich effektiver.</i>
Trauen sich die Schüler danach zu, ein Netzwerk für eine echte Firma zu installieren?	<i>Ich denke, dass sich Viewlets ideal zum Nachschlagen von Dingen eignen, die man sich nicht merken braucht oder will – ich finde, dass Viewlets mindestens so gut geeignet sind wie ein klassisches Buch, jedoch vermitteln sie keine Konzepte oder Lösungsstrategien, was sicherlich ein Manko ist.</i>
Arbeiten die Schüler lieber mit dem Kurs als mit Unterlagen?	<i>Ja, finde ich schon, da die Schüler ihr individuelles Lerntempo selbst bestimmen können.</i>
Hat sich das Selbstvertrauen der Schüler in Bezug auf Netzwerktechnik vergrößert?	<i>Teilweise sicherlich, weil sie an den Beispielen sehen, wie einfach die Konfiguration erfolgt. Der Kurs hilft den Schülern aber nicht, Strukturen und Konzepte für Netzwerke zu erarbeiten bzw. Designentscheidungen zu treffen.</i>
Entspricht der Kurs den Erfordernissen in der Praxis?	<i>Die Szenarien sind durchwegs praxisnah und können klassische Strukturen in der Praxis gut verdeutlichen.</i>
Spart sich die Schule Ressourcen und Geld?	<i>Hardware sicherlich und damit auch Geld. Die lizenzrechtlichen Fragen müssten aber noch geklärt werden.</i>
Treten mit dem Kurs weniger Fehler auf?	<i>Schwer zu sagen. Sicherlich werden Dinge eher weniger vergessen oder übersehen, aber der Kurs sollte auch zeigen, wie man Fehleranalyse betreibt und häufige Fehler behebt.</i>
Wo genau gab es Probleme – und warum?	<i>Kann ich nicht beantworten, weil noch keine prakt. Erfahrungen</i>
Was kann man am Kurs verbessern	<ul style="list-style-type: none"> - modulare Kursteile - englische Softwareversionen - allgemeine Konzepte besser erklären (Grafiken, Animationen, etc.) - einheitlicher Viewlet-Stil

Zusammengefaßt gefällt mir der Ansatz mit Viewlets und der bisherige Kurs sehr gut und ich würde mich über eine Kooperation freuen.

Mit freundlichen Grüßen



dipl.-ing.

harald wolf

htl-villach

tschinowitscherweg 5

a-9500 villach

tel: ++43 4242 37061 0 (office)

fax: ++43 4242 37061 47

mobil: ++43 650 5140794

email: harald.wolf@htl-vil.ac.at

web: www.htl-vil.ac.at

voip (skype): [skypingkairos](https://www.skype.com/user/skypingkairos)

d.) Dipl. Ing. Anna Schmalzl, Professor an der HTL für Informations-technologie, Villach

Untersuchungsfrage	Meinung von: Anna Schmalzl
Funktioniert das Netzwerk?	<i>Ja, es funktioniert. Als problematisch sehe ich nur die HW-Anforderungen (in erster Linie RAM) die Schüler zuhause auf ihrem PC nicht unbedingt haben.</i>
Erspart sich der Lehrer Arbeit?	<i>Der Vorbereitungsaufwand ist nicht zu unterschätzen, danach allerdings kann man sich besser auf den Unterricht konzentrieren. Das vorbereitete Material kann in den nächsten Jahren (bis zum nächsten Technologiewechsel) wieder verwendet werden.</i>
Trauen sich die Schüler danach zu, ein Netzwerk für eine echte Firma zu installieren?	<i>Vermutlich schon. Jedenfalls viel eher, als hätten sie alles nur in der Theorie und/oder nicht in diesem Umfang gelernt. Viewlets können dann auch als „Step by Step“-Anleitung verwendet werden.</i>
Arbeiten die Schüler lieber mit dem Kurs als mit Unterlagen?	<i>Schüle ziehen generell praktischen Unterricht mit konkreter Anwendung vor. Auch könnte die neue Methode die Schüler positiv einstimmen. Ein wesentlicher Vorteil liegt auch darin, die Schüler ihr individuelles Lerntempo selbst bestimmen können.</i>
Hat sich das Selbstvertrauen der Schüler in Bezug auf Netzwerktechnik vergrößert?	<i>Wird sich zeigen. Ich vermute schon.</i>
Entspricht der Kurs den Erfordernissen in der Praxis?	<i>Mittels der Anleitungen durch die Viewlets werden sicher praxisnahe Szenarien abgebildet. Möchte dennoch betonen, dass ergänzender Theorieunterricht notwendig ist, um den Schülern nicht nur das „WIE wird es gemacht“ sondern auch „WAS ist was“ und „WANN muss ich WAS tun“, also die Zusammenhänge zu erklären.</i>
Spart sich die Schule Ressourcen und Geld?	<i>Ja, durch den Einsatz von VMWare können sicher Ressourcen eingespart werden (bei gleichzeitiger</i>

	<i>Effizienzsteigerung, da jeder Schüler sein „eigenes“ Netzwerk konfigurieren kann)</i>
Treten mit dem Kurs weniger Fehler auf?	<i>Kann ich noch nicht sagen. Vermutlich sind dann aber Fehler leichter zu korrigieren, da die virtuelle Maschine in unterschiedlichen Zuständen „zwischengespeichert“ werden kann.</i>
Wo genau gab es Probleme – und warum?	<i>Noch keine praktische Erfahrung</i>
Was kann man am Kurs verbessern	<i>Englische Version wäre für unsere Abteilung (Informationstechnologie) notwendig. Man sollte vielleicht auch Versionen mit einfacheren Szenarien ausarbeiten.</i>

Ich finde die Idee und bereits ausgearbeiteten Viewlets von Kollege Gräßl sehr gut. „eContent“ könnte in unserer Schule bestimmt eine wichtige Rolle spielen. Dabei wäre die Zusammenarbeit mehrerer Schulen mit unterschiedlichen Schwerpunkten und damit ein modularer Aufbau der Inhalte auf breiter Basis von Vorteil.

Mit freundlichen Grüßen

Dip.-Ing. Anna Schmalzl

HTBLuVA-Villach

9500 Villach, Tschinowitscher-Weg 5

mailto:anna.schmalzl@htl-vil.ac.at

e.) Hans Stolzlechner, Polytechnische Schule Tamsweg

Wie bereits erwähnt erhielt Herr Stolzlechner Anfang März eine Kopie mit der Bitte um einen Kommentar. PTS-Schüler sind zwar nicht unbedingt Zielgruppe des Kurses, aber es ist doch interessant, wie Fünfzehnjährige mit dem Kurs umgegangen sind.

Untersuchungsfrage	Meinung von: Hans Stolzlechner, Polytechnische Schule Tamsweg (14- bis 15-jährige Schüler)
Funktioniert das Netzwerk?	<i>Teilweise, die Grundfunktionen funktionieren gut, es muss aber noch an einigen Details gearbeitet werden. z. B. Terminalserver (Anmerkung: Hr. Stolzlechner hat mit einer alten Version gearbeitet, bei der das Modul Terminalserver noch nicht richtig funktionierte).</i>
Erspart sich der Lehrer	<i>Ja, da die gesamte Software mit Beschreibung auf einer</i>

Arbeit?	<i>DVD ist.</i>
Trauen sich die Schüler danach zu, ein Netzwerk für eine echte Firma zu installieren?	<i>Teilweise, die besseren Schülern ja. Schlechtere Schüler haben mit den virtuellen Server und Clients Probleme</i>
Arbeiten die Schüler lieber mit dem Kurs als mit Unterlagen?	<i>Die besseren Schüler arbeiten lieber mit dem Kurs, die schlechteren lieber mit Skriptum und Lehrer.</i>
Hat sich das Selbstvertrauen der Schüler in Bezug auf Netzwerktechnik vergrößert?	<i>Kann ich nicht beantworten, da zu kurz mit dem Kurs gearbeitet wurde</i>
Entspricht der Kurs den Erfordernissen in der Praxis?	<i>Teilweise zu komplex. Schüler wissen oft nicht, ob man das unbedingt braucht oder nicht. (Vorschlag: einen light Kurs nur mit den grundlegendsten Elementen der Netzwerktechnik!)</i>
Spart sich die Schule Ressourcen und Geld?	<i>Nein, da die Microsoft-Produkte für Pflichtschulen sehr teuer sind. (Wir arbeiten mit LINUX Server)</i> Anmerkung: Pflichtschulen können die zeitlich limitierten, aber kostenlosen Trial-Versionen verwenden
Treten mit dem Kurs weniger Fehler auf?	<i>Kann ich nicht beantworten, die zu kurz mit dem Kurs gearbeitet wurde</i>
Wo genau gab es Probleme – und warum?	<i>Mit Terminalserver, dieser konnte nicht zum Laufen gebracht werden. (Anmerkung: Hr. Stolzlechner hat mit einer alten Version gearbeitet, bei der das Modul Terminalserver noch nicht richtig funktionierte).</i>
Was kann man am Kurs verbessern	<i>Die Struktur auf der Website. Wenn man zu einem späteren Zeitpunkt weiterarbeiten möchte, muss man oft suchen. Vorschlag: Am Anfang der Seite eine Art Inhaltsverzeichnis, das verlinkt ist.</i> <i>Eventuell die Erklärungen der Fachausdrücke in einer Seite zusammenfassen und verlinken.</i> Anmerkung: Hr. Stolzlechner hat noch mit einer alten Version gearbeitet, bei der alle Viewlets lediglich „in einer Wurst“ angeordnet waren, In der neuen Homepage ist dieser Punkt bereits erledigt

In Summe: Recht herzliche Gratulation zu diesem tollen Projekt. Ich finde es sehr praxisnah und gut für den Unterricht anwendbar, selbst mit 14-jährigen Schülern in Pflichtschulen.

5.4.3 Evaluierung des Kurses durch Lehrer in der Ausbildung zum Netzwerktechniker

a.) Mag. A.A., HAK A.:

Ich konnte diesen Kollegen, der (ohne Vorkenntnisse in Netzwerktechnik) gerade dabei ist, sich auf den Unterricht in diesem Gegenstand im nächsten Jahr vorzubereiten, leider nur telefonisch erreichen.

Kurz zusammengefasst findet er den Kurs recht gelungen, praxisorientiert und auch für Laien nachvollziehbar. So richtig zum Begutachten wird er aber erst in den Ferien kommen, weil er in seinem ersten Schuljahr ziemlich ausgelastet ist.

b.) Mag. B.B., HAK B:

Dieser Kollege besitzt bereits Grundwissen über Netzwerktechnik, allerdings hauptsächlich noch aus der Zeit von Windows NT und Windows 2000 Server. Er wurde ebenfalls sehr kurzfristig dazu eingeteilt, Netzwerktechnik zu unterrichten und sah sich vor das Problem gestellt, in kurzer Zeit brauchbare Unterlagen zu besorgen. Auch ihn konnte ich diese Woche nur telefonisch erreichen.

Er hat den Kurs (bzw. eine inzwischen veraltete Version) bereits im Theorieunterricht eingesetzt (um die notwendigen Konfigurationsschritte am Beamer vorzuzeigen) und wird es auch nächstes Jahr wieder tun. Er möchte mit den Schülern nächstes Jahr auf jeden Fall die praktischen Übungen durchführen.

Kurz zusammengefasst findet auch er den Kurs sehr hilfreich, besonders gefällt ihm die sofortige Umsetzbarkeit ohne viel Vorbereitungsarbeit von Seiten des Lehrers und dass nach unserem Modell keine größeren Hardware-Anschaffungen für die Schule notwendig sind.

5.4.4 Teilnahme an Wettbewerben

a.) Jugend Innovativ:

Wir haben einen Businessplan unseres Kurses beim österreichweiten „Jugend Innovativ“-Wettbewerb eingereicht und damit tatsächlich den zweiten Preis gewonnen.

Obwohl bei diesem Wettbewerb weniger der Kurs selbst als vielmehr der Businessplan dazu bewertet wurde, scheint die Jury doch der Meinung gewesen zu sein, dass unser „Produkt“ eine sinnvolle Innovation darstellt, da wir bei insgesamt ca. 300 eingereichten Arbeiten sonst wohl kaum ins Finale gekommen wären.

Es war übrigens ein schöner Moment, als Frau Bundesminister Gehrler bei ihrer Ansprache das Auditorium daran erinnerte, dass alle die tollen Projekte nur mit Hilfe der Lehrer möglich waren. So was hört man im Schulbetrieb sonst eher selten!

b.) Fachhochschule Klagenfurt:

Auch beim Maturaprojekt-Wettbewerb der Fachhochschule Klagenfurt sind wir zumindest ins Finale gelangt, die endgültige Reihung erfolgt allerdings erst am 30. Juni.

5.4.5 Evaluierung des Kurses mit Schülern des vierten Jahrgangs

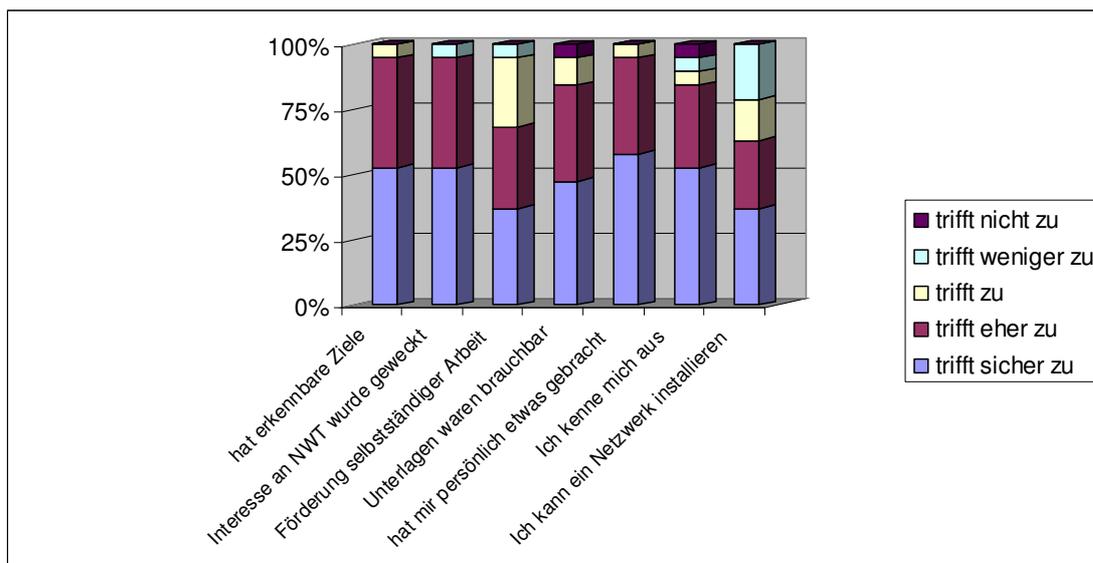
Voraussetzungen: die Schüler des vierten Jahrgange hatten im dritten Jahrgang bei einem Kollegen das erste Semester des CISCO CCNA-Curriculums erarbeitet und die Prüfung ausnahmslos bestanden. Dieses Curriculum bietet gründliche, allerdings ziemlich trockene, theoretische Hintergründe zu Netzwerkhardware, OSI- und TCP-Modell, Protokollen und Methoden - die in meinem e-learning-Kurs behandelten Themen kommen dort jedoch praktisch nicht vor.

Die Schüler waren von der vielen Theorie des CISCO-Kurses nicht besonders angetan und wünschten sich in diesem Jahr etwas mehr Praxisnähe.

Wie bereits erwähnt hatte ich die 13 Schüler der 4 AHI auch im Gegenstand EDVN (= Theorie der Netzwerkkunde) und konnte dort speziell auf den Kurs eingehen, während ich auf die Theoriestunden und –inhalte der 17 Schüler in der 4 BHI keinen Einfluss hatte.

Die Schüler wurden am Ende des Labors gebeten, den weiter oben im Text vorgestellten Fragebogen auszuwerten.

In Summe ergab sich nach der Auswertung der abgegebenen Fragebogen folgendes Bild:



Besonders interessant war für mich allerdings, ob die Netzwerke, die die Schüler erstellt und konfiguriert haben, auch tatsächlich funktionierten.

Im Unterricht wurde eine etwas abgewandelte Version des Kurses verwendet, bei der jeder Schüler ein etwas anderes Netzwerk „bauen“ sollte (anderer Domänenname, andere IP-Adressen, ...). Zuletzt wurden die einzelnen Netzwerke dann über Router zu einer Art Mini-Internet zusammengeschaltet und die einzelnen Dienste auch netzwerkübergreifend getestet.

Das Ergebnis war äußerst ermutigend: bei fast allen Schülern funktionierten die installierten Server und Dienste (z.B. Webabfragen, Zugriff auf das interne Netzwerk über einen VPN-Tunnel, Up- und Download auf einen FTP-Server, Versenden und Empfangen von emails, Arbeiten auf einem Terminal-Server), bei den anderen musste ich etwas nachhelfen.

Und das bei bedeutend verringertem zeitlichen und nervlichen Einsatz des Lehrers als in den vergangenen Jahren!

Die Unterrichtszeit wurde weitaus besser genutzt und auch die Laborprotokolle zeigten heuer hauptsächlich das, was die Schüler tatsächlich gemacht hatten und nicht unbedingt die Konfiguration vom Nachbarn.

Die Schüler hatten auch mehr Erfolgserlebnisse als in den vergangenen Jahren, als jeder nur vor sich hin gewerkelt hatte. Bei Problemen wurde weniger der Lehrer gefragt, sondern vielmehr der Sitznachbar.

Schüler, die krank waren, fielen auch nicht automatisch zurück, einer hat sogar über die Ferien einen großen Teil der versäumten Arbeit zu Hause auf seinem privaten Computer nachgebaut und dann per externer Festplatte wieder in die Schule mitgebracht, sodass er damit weiterarbeiten konnte.

In Summe war ich äußerst positiv überrascht und hatte das Gefühl, dass diese Schüler auch als Netzwerkbetreuer in einer Firma ihren Mann stehen würden.

6 DISKUSSION/INTERPRETATION/AUSBLICK

Nach den bisherigen Erfahrungen im Unterricht (mit den halbfertigen Beta-Versionen!) war der Kurs ein voller Erfolg.

Zusammenfassung der Vorteile:

- es gibt einen „roten Faden“
- die Vorbereitungszeit für den auf das Labor vorbereitenden Theorieunterricht wird reduziert – einfach den Viewlets folgen
- die Vorbereitungszeit für das Labor wird dramatisch reduziert – im Idealfall drückt der Lehrer den Schülern die DVD in die Hand und zeigt auf den Rechner
- die physikalischen Rechner werden durch das Installieren und Konfigurieren nicht verändert und befinden sich nach dem Labor praktisch wieder im Ursprungszustand
- durch die Verwendung von virtuellen Rechnern und dem Suspend-Modus wird viel Zeit für das Hochstarten und Niederfahren der Rechner eingespart – bei 2x 50 Minuten Unterrichtszeit und 5 Rechnern pro Schüler macht das viel aus. Auch können Installationsvorgänge mittendrin „eingefroren“ werden – beim nächsten Start wird genau an dieser Stelle wieder weitergemacht
- der Schüler erhält eine Anleitung, die kaum Platz braucht, praktisch kein Gewicht hat und die er auch lange Zeit später, wenn er ein echtes Netzwerk installieren soll, zum „Nachschlagen“ verwenden kann
- der Kurs ermöglicht nicht nur Schülern, sondern allen Interessierten ein bequemes und (verglichen mit WIFI oder BFI) preisgünstiges Selbststudium der Netzwerktechnik unter Windows 2003 Server mit sehr viel praktischer Tätigkeit - auch zu Hause und ohne besondere Investitionskosten (falls der Lernende bereits einen PC besitzt, besteht die einzige Investition in den Kosten für die Aufrüstung auf etwa 1 GB Hauptspeicher; ca. 100 Euro)
- Nach Abschluss des Kurses sind die Lernenden in der Lage, ein komplettes Firmennetzwerk selbständig zu installieren und zu konfigurieren – genau das, was in Klein- und Mittelbetrieben gebraucht wird
- im praktischen Unterricht (Labor Netzwerktechnik) hat der Lehrer erfahrungsgemäß wenig vortragende Arbeit und kann sich voll auf das Beobachten und „Coachen“ der Schüler konzentrieren
- es wird kein dezidiertes Netzwerklabor mehr benötigt, denn alle Switches und Router werden virtuell nachgebildet. Daher kann praktisch jeder EDV-Saal sofort durch Installation eines einzigen Programmes, nämlich VMWare Workstation, in ein Netzwerklabor umgewandelt werden. Voraussetzung für die Rechner sind lediglich möglichst viel RAM (idealerweise 1 GB RAM oder mehr) sowie ca. 20 GB Festplattenplatz (je virtueller Maschine muss man mit ca. 2 GB rechnen). Eine Vernetzung des EDV-Saales bringt Vorteile, ist aber auch nicht unbedingt notwendig

- sämtliche Software, die benötigt wird, ist auf der gelieferten DVD als kostenlose Trialversion enthalten, die im Funktionsumfang der Originalsoftware entspricht und bis zu 180 Tage lang funktioniert
- jeder Schüler kann das Lerntempo selber bestimmen. Bei einer Gruppe, die gleichzeitig unterrichtet wird, ist ein kranker Schüler kein Hemmnis mehr für den Rest der Gruppe. Notfalls kann er die ausgefallene Zeit auch alleine und ohne Lehrer nachholen
- bei einer ganzen Schülergruppe, die gemeinsam in einem Computersaal unterrichtet wird, ergibt sich die Möglichkeit, dass jeder Schüler einen anderen IP-Bereich und andere Domännennamen verwendet und die einzelnen Netzwerke über einen Router zu einem Super-Netzwerk mit 50 oder mehr Rechnern zusammengeschlossen werden
- der Computer des Schülers ist vor und nach der Lerntätigkeit wieder uneingeschränkt verwendbar. Es muss auf diesem Rechner nur ein einziges Programm installiert und gestartet werden (nämlich VMWare), alle für den Netzwerkkurs benötigten „Rechner“ sind rein virtuell und haben praktisch keine Auswirkungen auf den Rechner darunter
- der Schüler kann bei Bedarf auch eigene Ideen mit den virtuellen Maschinen ausprobieren – mit Hilfe der Snapshot-Funktion kann er in wenigen Sekunden wieder einen innerhalb von 30 Sekunden abgespeicherten Ursprungszustand der virtuellen Maschine herstellen und dort weiterarbeiten
- falls der Schüler später einmal ein Netzwerk für eine richtige Firma erstellen muss, kann er mit Hilfe der mitgelieferten Software VMWare das ganze Netzwerk zuerst einmal (sozusagen als Generalprobe) virtuell installieren und geht erst bei einwandfreiem Funktionieren an das echte Netzwerk
- es ist übrigens auch möglich und durchaus sinnvoll, ein echtes Firmennetzwerk ebenfalls auf virtuellen Maschinen aufzubauen – das hat viele Vorteile und bei den heutigen Rechnerleistungen ist der Performanceverlust kein Problem. Immer mehr große Firmen wie z.B. Siemens-Fujitsu gehen dazu über, ihre Netzwerk mit Hilfe von z.B. VMWare's ESX-Server zu „virtualisieren“. Die Prozessorhersteller Intel und AMD haben die Zeichen der Zeit erkannt und in ihre neuesten Modelle bereits Unterstützungsfunktionen für die Virtualisierung eingebaut
- und vor allem: es ist für Schüler viel einprägsamer und interessanter, videoähnliche, kommentierte Viewlets anzusehen und live mitzuerleben, was passiert, als hunderte Seiten an gedrucktem Text („Drücken Sie F3, dann drücken sie CTRL A“) zu lesen. Ich weiss, wovon ich spreche!

Ausblick:

In den Sommerferien 2006 wird der ganze Kurs in englischer Sprache noch einmal neu erstellt werden, wobei die bisherigen Ergebnisse einfließen werden.

Ich werde auch versuchen, genügend Geld aufzutreiben, um den nächsten Schritt zu vollziehen: ein neuer Server, der stark genug ist, um bis zu 80 virtuelle Computer gleichzeitig laufen zu lassen, und der über das Internet erreichbar ist (**Stichwort „virtuelles Labor“**).



Damit sollte es dann möglich sein, dass jeder Schüler (oder auch jede Privatperson mit dem richtigen Passwort!) von zu Hause aus auf diesen Server zugreifen und dort mit einem wirklich schnellen Gerät experimentieren kann.

Vielleicht ist es sogar möglich, eine ganze Laborgruppe mit 12 Schülern und 80 Rechnern gleichzeitig arbeiten zu lassen, sodass eine teure Aufrüstung der doch schon 5 Jahre alten Rechner unseres Netzwerklabors nicht mehr notwendig ist.

Aber auch Schüler anderer Schulen sollte dann bei uns Netzwerktechnik lernen können, obwohl sie am anderen Ende Österreichs wohnen und nur einen alten Rechner mit Internetzugang besitzen.

Vielleicht gibt es dann irgendwann einmal sogar ein Rechenzentrum, wo alle Schulen Österreichs nur mehr virtuell arbeiten und auch anspruchsvolle Projekte durchführen können, wie z.B. eine e-Commerce-Anwendung aufbauen oder aber mit sündteuren Konstruktionsprogrammen arbeiten.

Da die meisten Programme ja auf einen physikalischen Computer lizenziert sind, könnte man mit virtuellen Maschinen sehr, sehr viel Geld sparen.

Ach ja: das Konzept der Viewlets ließe sich in der Schule auch sehr einfach für andere Gegenstände, die mit Computern zu tun haben, übernehmen: z.B. für den KU-Unterricht mit CAD-Programmen oder für die Programmierung von Datenbanken,

...

7 LITERATUR

-  Marc Grote, Christian Gröbner, Dieter Rauscher
Microsoft ISA Server 2004
Microsoft Press Deutschland, September 2005
-  Todd C. Brown, Chris Miller
Windows 2000 Server- Kompendium
Markt und Technik
-  Walter J. Glenn, Michael T. Simpson
Entwerfen einer Windows Server 2003 Active Directory und Netzwerkinfrastruktur.
Microsoft Press Deutschland
-  Burkhard Müller
Netzwerke
Markt und Technik, 2003
-  Thomas W. Shinder, Debra L. Shinder
Configuring ISA Server 2004
Syngress Media
-  Microsoft Official Curriculum – Kurs 2151: “Microsoft Windows 2000 Network and Operating System Essentials”
Microsoft Press
-  Microsoft Official Curriculum – Kurs 2152: “Implementing Microsoft Windows 2000 Professional and Server”
Microsoft Press
-  Microsoft Official Curriculum – Kurs 2279: “Planen, Implementieren und Aufrechterhalten einer Microsoft Windows Server 2003 Active Director Infrastruktur”
Microsoft Press

Internetadressen:

www.kirateg.com (20.6.2006)

8 ANHANG

8.1 Anhang A - Benötigte Softwarelizenzen

Sämtliche für den Kurs benötigte Software wird dem Kurs als Trialversion (funktio- niert i.a. 30 bis 180 Tage lang gleich wie die Kaufversion) beigelegt.

Prinzipiell ist es möglich, damit auszukommen.

Es handelt sich dabei um folgende Programme:

VM-Ware Workstation 5.5:	30-Tage-Trial, kann auf 60 Tage verlängert werden <i>Jahreslizenz aus CT-Zeitschrift)</i>
<i>(VM-Ware Workstation 4.5:</i>	
<i>MS Windows 2003 Server Enterprise Edition:</i>	<i>120 Tage-Trial siehe Anmerkung!*</i>
<i>MS Windows XP Professional:</i>	<i>120 Tage-Trial siehe Anmerkung!*</i>
<i>MS ISA-Server 2004:</i>	<i>120 Tage-Trial siehe Anmerkung!*</i>
<i>MS Exchange-Server 2003:</i>	<i>120 Tage-Trial siehe Anmerkung!*</i>
<i>MS Visio 2005:</i>	<i>30 Tage-Trial siehe Anmerkung!*</i>
<i>MS SUS-Server 1.0a:</i>	<i>Freeware siehe Anmerkung!*</i>
Netadmin 2004:	10 User-Trial
WinRAR:	30 Tage-Trial-Version
Viewlet-Builder 2.0:	Freeware-Version
GFI Webmonitor für ISA:	30 Tage-Trial
Merkur Mailserver:	30 Tage-Trial
WinInstall LE 2003:	Freeware
Acrobat Reader 7.0:	Freeware
Bandwith Controller:	30 Tage-Trial
Norton Antivirus:	30 Tage-Trial
Real VNC:	Freeware
Etherreal - Paketsniffer:	Freeware
RADREP:	30 Tage-Trial
Samspade:	Freeware
Netasyst:	Trial-Version

*Anmerkung:** ACHTUNG: Laut einem Telefonat mit Microsoft Österreich-Mitarbeiter Dr. Ralph Zeller am 16.5.06 ist es uns nicht gestattet, Trialversionen von Microsoft-Produkten auf unsere DVD zu brennen und zu verteilen.

Daher gibt es für Privatpersonen folgende legale Möglichkeiten, zu den benötigten Trial-Versionen zu kommen:

1.) Verwendung der Vollversionen mit Volume License Key: ist für alle BUNDESSchulen durch das General Agreement des BMuK mit Microsoft gedeckt; aber leider nur innerhalb der (Bundes-)Schule möglich, nicht für Privatpersonen und Schüler zu Hause

2.) Kostenloses Herunterladen der benötigten Trialversionen aus dem Internet unter <http://www.microsoft.com/windowsserver2003/evaluation/trial/default.mspx> (Windows 2003 Server)

bzw.

<http://www.microsoft.com/isaserver/evaluation/trial/default.mspx> (ISA-Server 2004)

bzw.

<http://www.microsoft.com/exchange/evaluation/trial/default.mspx> (Exchange Server 2003)

3.) Kauf eines Trial-Serverpackages von Microsoft (ca. 35 Euro)

(Empfohlene Variante für Privatpersonen – enthält sämtliche benötigten Serverprodukte: Windows 2003 Server, ISA-Server, Exchange-Server, ...)

4.) Kauf des sogenannten MMSI-Skriptums (ca. 30 Euro) bei z.B. <http://redmonds-shop.de>. Dem Labor-Skriptum liegt **angeblich** jeweils eine Version von Windows 2003 Server und Windows XP unter VMWare bei, die auch mit VMWare Workstation 5.5 verwendet werden kann.

8.2 Anhang B: Evaluierungsbericht zur Beta-Version 1 von Daniel Egger und Daniel Weinberger

E-LERNING REVISION BY DANIEL EGGER

Startseite

- Unübersichtlich → Design überarbeiten, am besten linken Seitenframe anbringen, mit Auswahl der versch. Themen
- Am Anfang zu viele unerklärte Fachbegriffe → vielleicht kleinen Glossar anlegen und mit Hyperlink zur entsprechenden Stelle verweisen
- Rechtschreibung/Texte überarbeiten
- Vielleicht noch auf Vollbildmodus (F11) von Internet Explorer hinweisen
- Auf Neuinstallation von VMware Tools nach Sysprep-Entpackung hinweisen
- „Als Cluster laufen“ erklären
- Darauf hinweisen, dass nach dem Ausführen des Mini-Setups eine Reparatur der VMWare-Tools notwendig ist
- Das Anlegen neuer VM's besser erläutern

Word-Doc: VMware

- Gutes Beispiel
- Trägt wesentlich zur Erinnerung an den Vorgang bei
- Formatierung/Formulierung überarbeiten

Bild: Netzwerkaufbau

- Gute Verständnishilfe
- Aufbau des Netzwerks gut ersichtlich
- Vielleicht etwas weniger komprimieren damit die Schrift nicht so verschwommen aussieht

Viewlet: Installation der notwendigen Programme

- Keine Mängel
- Gute Idee Programme mitzuliefern da kein Softwaremangel auftreten kann

Viewlet: Anlegen einer Ordnerstruktur

- Sinnvolle Doku

Viewlet: Erstellen eines neuen virtuellen Rechners unter VMware

- Da die Ordnerstruktur schon angelegt wurde, kann das Erstellen des Ordners und des Shared Folders aus dem Viewlet gestrichen werden

Viewlet: Konfiguration der BIOS-Einstellungen

- Doku OK
- Im Viewlet der OS-Installation sollte erwähnt werden, dass die Bootreihenfolge wieder umgestellt werden sollte

Word-Doc: BIOS

- Wissenswerte Infos
- Hyperlinks entfernen (stören etwas)
- Vielleicht noch auf nützliches Tool verlinken: BIOS Kompendium www.bios-kompendium.de

Viewlet: Installieren eines Betriebssystems auf dem Virtuellen Rechner

- Gute Doku
- Wichtigkeit der Passwort-Sicherheit gut eingefangen

Viewlet: Installieren der VMware-Tools

- Kleiner Fehler am Schluss: Als Kommentar wird aufgeführt, dass wir den Virtuellen Rechner nicht neu starten, im Viewlet wird er aber trotzdem rebootet.

Viewlet: Erstellen eines mit SYSPREP behandelten Images

- SID und GUID erklären

Viewlet: Einen neuen virtuellen Computer unter VMware erstellen

- Da die Ordnerstruktur schon angelegt wurde, kann das erstellen des Ordners und des Shared Folders aus dem Viewlet gestrichen werden

Viewlet: Installieren eines Windows 2003 Server Betriebssystems auf einem virtuellen Rechner

- Fehlerhafter Link!!!

Viewlet: Installieren der VMware-Tools

- Fehlerhafter Link!!!

Viewlet: Vorbereitende Arbeiten sowie Einstellen des Desktops

- Gute Doku

Viewlet: Zweite Festplatte partitionieren und formatieren

- Keine Fehler

Word-Doc: RAID

- Gute Info
- Hyperlinks entfernen (stören etwas)

Viewlet: Netzwerkkarte konfigurieren

- Gute Beschreibung
- Vielleicht noch erwähnen, dass ein DNS-Server sich bei den IP-Settings immer selbst als DNS-Server haben sollte

Viewlet: Active Directory installieren

- Keine Probleme

Word-Doc: ADS

- Gute Background-Info
- Beschreibung der SID vereinfachen

Viewlet: DNS fertig konfigurieren

- Keine Fehler

Word-Doc: DNS

- Informativ
- Vielleicht etwas zu lang

Viewlet: DHCP installieren und konfigurieren

- Perfekt
- Word-Doc: DHCP
- Gute Backgroundinfo
- Viewlet: Dateiserver mit Kontingentverwaltung
- Gut Strukturiert
- Viewlet: Drei Gruppenrichtlinien erstellen
- Keine Fehler
- Viewlet: User und Gruppen anlegen
- Warum \$-Zeichen nach Profilname?
 - RAS-Berechtigung erklären
 - Sonst alles gut
- Viewlet: Gruppenrichtlinie: „Eigene Dateien“ auf Homeverzeichnis am Server umleiten
- Letzte Folie: „Wenn er das Passwort des ??? nicht weiß“
- Viewlet: Einen Drucker am Server installieren und freigeben
- Neu machen
- Viewlet: Domäne in einheitlichen Modus bringen
- Keine Fehler
- Viewlet: Gruppe VPN-User anlegen
- Keine Fehler
- Viewlet: RIS-Server installieren und konfigurieren
- Gute Anleitung
 - Manchmal verdeckt der Cursor den Text
- Viewlet: Einen neuen virtuellen Computer für Windows XP Professional unter VMware erstellen
- Keine Probleme
- Viewlet: Eine Client-Workstation mittels Netzwerkboot über RIS installieren
- Keine Probleme
 - Funny!
 - Bei mir keine Fehlermeldung
- Viewlet: Einen Client-Rechner in die Domäne hängen
- Was soll der Anfang? Zum testen?
 - Am Schluss fehlt der Kommentar
 - Bei mir brauch ich die Domäne nicht mehr einstellen, dafür ist es aber nicht möglich sich lokal an der WS1 anzumelden
- Viewlet: Starten sie den virtuellen Rechner DC2 und führen sie das Mini-Setup aus
- Etwas Text hinzufügen
- Viewlet: Netzwerkkarte konfigurieren
- Keine Fehler
- Viewlet: ADS installieren
- Keine Fehler
- Viewlet: DNS installieren und konfigurieren

- Gut

Viewlet: Zweiten DHCP-Server installieren und konfigurieren

- Gut

Viewlet: Eine Spiegelung (RAID1) und ein RAID5 erstellen

- Erwähnen, dass neue Festplatten in den VMware-Settings erstellt werden müssen
- Am Schluss Rechtschreibfehler

Viewlet: Eine Spiegelung (RAID1) reparieren

- Leichter Fehler, hä???

Viewlet: Ein RAID5 reparieren

- Keine Fehler

Viewlet: Starten sie den virtuellen Rechner „ISA“ und führen sie das Mini-Setup aus

- Was bedeutet ISA
- Sinn eines ISA-Servers erklären

Viewlet: Netzwerkkarten konfigurieren

- Erklären warum 3 Zonen

Viewlet: DNS-Server konfigurieren

- Erklären warum die Daten von Hand eingegeben werden müssen und nicht von DC1 bezogen werden können

Viewlet: Erstellen sie ein Umkreisnetzwerk (demilitarisierte Zone)

- Vorher Viewlet mit ISA-Server-Installation einbinden

Viewlet: FTP-Upload in die DMZ und ins Internet erlauben

- FTP erklären, vielleicht in Word-Doc

Viewlet: Starten sie die virtuelle Maschine „WWW“

- Verdammt schnell!!!

Viewlet: Desktop einstellen

- Warum Hintergrund mit NLA1 ???

Viewlet: Netzwerkkarten konfigurieren bzw. deaktivieren

- Cluster erklären

Viewlet: Den Webserver installieren und lokal testen

- Keine Fehler

Viewlet: Einen FTP-Server installieren und lokal testen

- Keine Fehler

Viewlet: Einen Mail-Server (POP3-Server) installieren und Postfächer anlegen

- Ganzen Namen richtig verlinken
- Warum nicht machen???

Viewlet: Outlook Express am WWW einrichten und Funktion des Mailservers testen

- Falscher Link

Viewlet: Proxy am ISA selber einstellen und Konnektivität zum Web-, FTP-, und Mail-Server testen

- Mailserver testen???

Viewlet: DNS-, WWW-, und FTP-Server publishen

- Keine Fehler

Viewlet: IAS-Server installieren und konfigurieren

- Letzter Text ist nicht zu lesen

Viewlet: Benutzerauthentifikation am Webproxy über den IAS-Server (Radius-Server) auch am ISA einstellen

- Keine Doku ???

Viewlet: VPN-Server erstellen und konfigurieren sowie einen Adresspool für VPN-Clients erstellen

- Bei mir ist die Domäne nicht vorhanden

Word-Doc: VPN

- Gute Info
- Am Anfang etwas verwirrend

Viewlet: root Desktop einrichten

- Wozu leere .bmp-Datei erstellen???

Viewlet: root NIC's konfigurieren

- Keine Kommentare ???

Viewlet: root Router installieren und konfigurieren

- Keine Kommentare ???

Viewlet: root DND-Server installieren und konfigurieren

- Keine Kommentare ???

8.3 Anhang C:Projekttagbuch Markus Kienzi

Projektbezeichnung: e-learning – Netzwerktechnik

Projektbetreuer: VL. Dipl.-Ing. Klaus Gräßl

Nr.	Beschreibung der geleisteten Arbeit	Zeit in h
1	Einholen von Informationen über den MNI-Fonds aus dem Internet bezüglich Schwerpunkte und Projekteinreichung sowie über Projektablauf und Fälligkeitstermine.	1
2	Überprüfen des MNI-Projektantrages auf Fehler mit anschließender Einreichung.	0,5
3	Vorgefertigte Viewlets, Antragsformulare, Zeitaufstellungen, Projektbeschreibungen und Images auf zentrales Speichermedium (externe Festplatte), von dem aus gearbeitet wird, kopieren. Aufbauen der Vernetzung zwischen den PCs und Laptops von denen aus gearbeitet wird. Ordnerstruktur auf externer Festplatte aufbauen und alte Versionen von Dokumenten und Dateien löschen.	4,5
4	Ordnerstruktur überarbeiten, Bilder der Mini-Setups für jeden einzelnen Server ordnen (deutsch); Erkenntnis, dass manche Screenshots nicht mit der von uns verwendeten Server-Version von Windows Server 2003 übereinstimmen => Nochmaliges Aufsetzen der von uns verwendeten Server-Version und abfotografieren der abweichenden Installationsschritte => Austauschen der abweichenden Screenshots im Mini-Setup-Ordner. Frisch aufgesetzten Server mit WINRAR komprimieren.	3,5
5	Screenshots von der Konfiguration des VM-Ware – Programms auf externe Festplatte kopieren und editieren. Vorbereitende Arbeiten für 1. Testperson (Pörtsch 3AHI) treffen.	1
6	Test der bisher erstellten Dokumentationen (VM-Ware- Programm konfigurieren, vorbereitende Arbeiten am DC1) => Niederschreiben von benötigten Veränderungen, Hinweisen und Verbesserungen.	1
7	Alle Screenshots der Mini-Setups mittels Stapelverarbeitung im Photoshop auf gleiche Qualität und Größe (800x600 Pixel) editieren Viewlet für Mini-Setup des DC1 erstellen und compilieren. (1. Versuch)	1

8	Viewlets für alle Server-Mini-Setups erstellen und ablegen auf externer Festplatte. (uncompiliert) Sicherungskopie des gesamten Projektes auf DVD-RW erstellen.	1,5
9	Viewlet für die Installation der VM-Ware- Tools erstellen und nachträgliches Einfügen von Screenshots, welche zuvor nicht berücksichtigt worden sind.	2,5
10	Viewlets für vorbereitende Arbeiten erstellen.	1
11	Desktophintergrund mit HTL-Logo im Photoshop erstellen.	0,5
12	MNI-Fond ; Kontaktaufnahme mit 1. Gutachter (Veronika Ebert) via email	0,5
13	Viewlets erstellen für: <ul style="list-style-type: none"> • Vorbereitende Arbeiten (fertigmachen) • Zweite Festplatte initialisieren • Netzwerkkarte konfigurieren • ADS installieren • DNS fertig installieren 	5
14	Viewlets erstellen für DHCP-Installation	1
15	Viewlets erstellen für: <ul style="list-style-type: none"> • Dateiserver • 3 Gruppenrichtlinien (VMWare Ordner nicht mitkopieren, Proxysteinstellungen verteilen, lokal gespeicherte Profile bei Abmelden löschen) 	1
16	Viewlets (DC1) erstellen für: <ul style="list-style-type: none"> • Superuser anlegen, Testuser anlegen • Gruppenrichtlinie für Ordner „Eigene Dateien“ erstellen Viewlets (DC2) erstellen für: <ul style="list-style-type: none"> • VMWare konfigurieren • Mini-Setup überprüfen • VMWare-Tools installieren (Kopie von DC1) • Netzwerkkarte konfigurieren • ADS installieren 	3
17	Nach Gespräch mit AV Cervenka Projektbeschreibung in Kurzform auf Projektantrag niederschreiben. <ol style="list-style-type: none"> I. EDV-Beschreibung II. Kostenrechnung auf fiktiver Basis III. Marketing - Konzept 	---
18	Viewlets (DC2) erstellen für: <ul style="list-style-type: none"> • Einrichtung des Desktops und des shared folders • DNS installieren und konfigurieren • Umwandeln der Viewlets vom Format des Viewlet Builders 2.0 in das Format von Version 4.0 	1
19	Viewlets (DC2) erstellen für:	1,5

	<ul style="list-style-type: none"> • DHCP Installation <u>Änderungen am DC1 vornehmen:</u> Viewlets (DC1) erstellen für: <ul style="list-style-type: none"> • Domäne in einheitlichen Modus bringen • Gruppen VPN-User und WWW-User erstellen • 2 weitere User anlegen (integrieren in Viewlet von Punkt 16 – superuser und testuser anlegen) 	
20	<u>Änderungen am DC1 vornehmen:</u> <ul style="list-style-type: none"> • Zonenübertragung herauslöschen • Zusammenlegung der Viewlets „superuser und testuser anlegen“, „Gruppe WWW erstellen“, „weitere Testuser anlegen“ Viewlets (DC1) erstellen für: <ul style="list-style-type: none"> • RIS-Server installieren • RIS-Client booten Viewlets (DC2) erstellen für: <ul style="list-style-type: none"> • Erweiterte VMWare-Konfiguration für RAID-Systeme 	3
21	Viewlets (DC2) erstellen für: <ul style="list-style-type: none"> • SCSI-Treiber installieren • Raid1 und Raid5 – System konfigurieren • Raid1 Schaden simulieren mit Reparaturanleitung • Raid5 Schaden simulieren mit Reparaturanleitung 	2
22	Viewlets (WWWNLA1) erstellen für: <ul style="list-style-type: none"> • VMWare – Konfiguration • Desktop einrichten • Netzwerkkarten konfigurieren • WWW-Serverdienst installieren und lokal testen • FTP-Serverdienst installieren und lokal testen 	3,5
23	VMWare-Konfiguration berichtigen für DC1 und DC2 nach Schema des WWWNLA1 Folgende Viewlets kommentieren (BIOS / DC1): <ul style="list-style-type: none"> • BIOS-Einstellungen • VMWare-Konfiguration • Setup + Setupkonfiguration • VMWare-Toolinstallation 	3
24	Folgende Viewlets kommentieren (DC1): <ul style="list-style-type: none"> • Vorbereitende Arbeiten • Initialisieren 2. Harddisk • Netzwerkkarte konfigurieren • ADS installieren 	2
25	Folgende Viewlets kommentieren (DC1): <ul style="list-style-type: none"> • DNS fertig konfigurieren • DHCP installieren und konfigurieren • Dateiserver installieren 	5,5

	<ul style="list-style-type: none"> • Gruppenrichtlinien erstellen • User und Gruppe WWW anlegen • Gruppenrichtlinie – Eigene Dateien umleiten • Einheitlicher Modus für Domäne • Gruppe VPN-User anlegen • RIS-Serverdienst installieren • RIS-Clientinstallation 	
26	<p>Folgende Viewlets kommentieren (DC2):</p> <ul style="list-style-type: none"> • VMWare Konfiguration • Setup + Setupkonfiguration • Netzwerkkarte konfigurieren • ADS installieren • Desktop und shared folder einrichten • DNS installieren • DHCP installieren 	2,5
27	<p>Folgende Viewlets kommentieren (DC2):</p> <ul style="list-style-type: none"> • SCSI-Treiber installieren • Spiegelung und RAID5-System erstellen • Spiegelung reparieren • RAID5-System reparieren 	1,5
28	Kurzbesprechung mit Projektbetreuer Gräßl bezüglich weiterer Vorgehensweise.	----
29	<p>ISA-Serverimage entpacken.</p> <p>Sicherung der bisher erstellten Dokumentationen auf DVD.</p> <p>Viewlets (ISA) erstellen für:</p> <ul style="list-style-type: none"> • VMWare – Konfiguration • Desktop einstellen 	1
30	<p>Viewlets (ISA) erstellen für:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Netzwerkkarten konfigurieren 	0,5
31	<p>Viewlets (ISA) erstellen für:</p> <ul style="list-style-type: none"> • DNS-Server installieren • ISA-Software installieren • Umkreisnetzwerk ohne Einschränkungen • FTP-Upload erlauben • Proxy einstellen und Verbindung zu WWWNLA1 testen • DNS, FTP, WWW-Server publishen 	3
32	<p>Viewlets (ISA) erstellen für:</p> <ul style="list-style-type: none"> • IAS-Server am DC1 installieren • Radius-Server am ISA erstellen <p>Probleme mit Pfad des Logfiles -> Zeitverlust</p> <p>Folgende Viewlets kommentieren (DC1/WWWNLA1):</p> <ul style="list-style-type: none"> • IAS-Server installieren (DC1) 	4

	<ul style="list-style-type: none"> • VM-Ware Konfiguration WWWNLA1 • Netzwerkkartenkonfiguration WWWNLA1 • WWW-Server installieren und lokal testen WWWNLA1 • FTP-Server installieren und lokal testen WWWNLA1 	
33	<p>Tests mit Netzwerkverbindungen unter VMWare vornehmen.</p> <p>Bridged ⇔ Host only</p> <p>Erkenntnis: Host only nur geeignet wenn alle virtuellen Maschinen auf einem echten Rechner laufen.</p> <p>Folgende Viewlets kommentieren (ISA):</p> <ul style="list-style-type: none"> • VMWare konfigurieren • Mini-Setup • Desktop einrichten • Netzwerkkarten konfigurieren • DNS installieren • ISA-Software installieren • Umkreisnetzwerk ohne Einschränkungen • FTP-Upload erlauben • Proxy einstellen und Verbindung WWWNLA1 testen • DNS, WWW, FTP-Server publishen • Radius –Server installieren 	4,5
34	<p>Viewlets (Router) erstellen für:</p> <ul style="list-style-type: none"> • VMWare konfigurieren • Desktop einstellen • Netzwerkkarten konfigurieren • Routerfunktion konfigurieren • DNS Installation („“) => Stamm <p>VMWare-Image des WWWNLA1 kopieren für WWW</p> <p>Homepages HAK und orf aus Internet zu Testzwecken herunterladen.</p> <p>Viewlets (WWW) erstellen für:</p> <ul style="list-style-type: none"> • VMWare Konfiguration • Computernamen umändern + Desktop einstellen • Netzwerkkarte konfigurieren • Einstellungen Internetinformationsdienste 	3,5
35	<p>Umstellen von VMWare 4.5 auf 5.0 => bessere Speicherverwaltung</p> <p>Austesten der Einstellungen der virtuellen Maschinen unter VMWare 5.0</p> <p>Neue VMWare-Tools installieren</p> <p>Viewleterstellung für VMWare - Konfiguration jedoch weiterhin unter VMWare 4.5</p>	2
36	<p>Viewlets (WS1) erstellen für:</p> <ul style="list-style-type: none"> • VMWare konfigurieren • Setup (Windows XP Professional) 	3

	<ul style="list-style-type: none"> • VMWare Tools installieren • Einhängen in Domäne netzwerktechnik.htl • Zugriffe testen (DC1,WWWNLA1) 	
37	Folgende Viewlets kommentieren (Router): <ul style="list-style-type: none"> • VMWare konfigurieren • Mini - Setup 	1
40	REST FEHLT NOCH!	