



**Fonds für Unterrichts- und Schulentwicklung
(IMST-Fonds)**

S6 „Anwendungsorientierung und Berufsbildung“

EVALUIERUNG DES IM VORJAHR ERSTELLTEN E-LEARNING NETZWERKTECHNIK-KURSES AN ANDEREN SCHULEN

ID 579

DI Klaus Gräßl – HTL Wolfsberg

DI Peter Mikl – HTL Villach

DI Hermann Jessner – HTL Villach

Wolfsberg, Juli 2007

INHALTSVERZEICHNIS

INHALTSVERZEICHNIS	2
ABSTRACT	4
1 EINLEITUNG	5
1.1 Ziele	5
1.1.1 Ausgangslage im Juni 2006	6
1.1.2 Situation Anfang Juli 2006	6
1.1.3 Die Sommerferien 2006	6
1.1.4 September 2006	7
2 AUFGABENSTELLUNG/PLÄNE	8
2.1 Verifizierung der Voraussetzungen	8
2.2 Verifizierung der Sinnhaftigkeit	8
2.3 Verifizierung der fachlichen Richtigkeit	8
2.4 Verifizierung der Schülertauglichkeit	9
2.5 Verifizierung der Vorteile	9
2.6 Verifizierung der verbesserten Dokumentation	10
2.7 Kommunikation zwischen den Schulen / beteiligten Lehrern	10
2.8 Fehlende Module	10
2.9 Rechtliche Situation	10
2.10 Empfehlung	11
3 METHODEN/DURCHFÜHRUNG	12
3.1 Neuerstellung des Kurses auf Englisch.....	12
3.2 Vorgangsweise in Villach	14
3.3 Vorgangsweise in Wolfsberg.....	15
3.4 Evaluierung:	17
3.5 Sonstige Vorgangsweisen:.....	17
4 ERGEBNISSE	19
4.1 Ergebnisse in Wolfsberg	19
4.2 Ergebnisse in Villach.....	21
Die Fragen in der ursprünglichen Aufgabenstellung (Kapitel 2) wurden gemeinsam mit den Villacher Kollegen wie folgt beantwortet:.....	21

4.2.1	Verifizierung der Voraussetzungen	21
4.2.2	Verifizierung der Sinnhaftigkeit	23
4.2.3	Verifizierung der fachlichen Richtigkeit	23
4.2.4	Verifizierung der Schülertauglichkeit	24
4.2.5	Verifizierung der Vorteile	25
4.2.6	Verifizierung der verbesserten Dokumentation	27
4.2.7	Kommunikation zwischen den Schulen / beteiligten Lehrern	27
4.2.8	Fehlende Module	28
4.2.9	Rechtliche Situation	29
4.2.10	Empfehlung	29
4.3	Sonstige Ergebnisse	29
5	DISKUSSION/INTERPRETATION/AUSBLICK.....	31
6	LITERATUR.....	32
7	ANHÄNGE.....	34
7.1	Anhang A - Fragebogen für Lehrer:	34
	Anhang B - Fragebogen für Schüler:	36
	Anhang C – Artikel im „Weg in die Wirtschaft“ 2/2007:	38

ABSTRACT

Im Schuljahr 2005-06 wurde an der HTL Wolfsberg ein e-Learning Kurs „Netzwerktechnik“ für den praktischen Unterricht im Netzwerklabor speziell an HTLs erstellt.

Bei diesem Anschlussprojekt wurde eine neue, englische Version des Kurses erstellt, dieser an einer anderen Schule (HTL für Informationstechnologie – Netzwerktechnik in Villach) von Netzwerktechnik-Experten im Unterricht evaluiert und Verbesserungsvorschläge erarbeitet.

Schulstufe: HTL, 4. Jahrgang

Fächer: Labor Netzwerktechnik

Kontaktperson: DI Klaus Gräßl

Kontaktadresse: HTL Wolfsberg, Gartenstraße 1, 9400 Wolfsberg

E-Mailadresse tego3@yahoo.com

1 EINLEITUNG

Im Schuljahr 2005-06 wurde an der HTL Wolfsberg ein e-Learning-Kurs für den praktischen Unterricht im Netzwerklabor an HTLs erstellt.

2006 wandte ich mich mit der Bitte um einen Kommentar an meinen Kollegen Mag. Helmut Schmalzl, der mir von mehreren Microsoft-MCP-Kursen als hervorragender Netzwerk-Experte bekannt war.

Inzwischen war Kollege Schmalzl zum Abteilungsvorstand einer neugegründeten „Abteilung für Informationstechnologie – Netzwerktechnik“ der HTL Villach avanciert, meiner Meinung nach also genau der Richtige, um meinen Kurs zu bewerten.

Ursprünglich nur als einfache Vorstellung meines Kurses vor AV Mag. Schmalzl gedacht, wurde daraus schließlich eine mehrstündige Demonstration im Beisein von AV Mag. Helmut Schmalzl, Mag. Anna Schmalzl, Dipl. Ing. Harald Wolf (alle HTL Villach) und auch noch Mag. Heimo Senger vom BG/BRG Villach/St. Martin, den ich von meinen CISCO CCNA-Kursen her kannte und der auch Mitarbeiter beim MNI-Fonds ist.

Im Rahmen dieser Präsentation wurde von Mag. Senger die Idee aufgebracht, den Kurs erst einmal zu finalisieren und nächstes Jahr an einer anderen, fremden Schule im Rahmen eines MNI-Folgeprojektes objektiv evaluieren zu lassen.

Mag. Schmalzl ließ sich damals unvorsichtigerweise zur Aussage hinreißen, dass man das an der HTL Villach machen könnte.

Ein halbes Jahr später, als ich ihn bei der Vorbereitung des heurigen MNI-Projektes darauf angesprochen habe, musste er dann wohl oder übel mitspielen.

1.1 Ziele

Mit diesem Anschlussprojekt sollten in erster Linie die Ergebnisse des im Schuljahr 2005-06 an der HTL Wolfsberg erstellten und im Unterricht eingesetzten e-Learning-Kurses „Netzwerktechnik“ an einer anderen Schule von Experten in diesem Fach im praktischen Unterricht objektiv evaluiert werden.

Mein persönliches Ziel war es, von unabhängigen Kollegen eine Meinung über die Brauchbarkeit des Kurses im praktischen Schulbetrieb ei-

ner HTL zu erhalten sowie schonungslos alle Fehler, die ich selber nicht bemerkt hatte, aufdecken zu lassen, Verbesserungsvorschläge zu erhalten und im Teamwork mit ihnen neue Module zu erstellen.

1.1.1 Ausgangslage im Juni 2006

Im Juni 2006 dachte ich noch, dass ich direkt mit AV Mag. Schmalzl zusammenarbeiten würde, dass die HTL Villach die Software VMWare Workstation für 10 Arbeitsplätze kaufen würde und dass ich alle drei Wochen in Villach sein würde um den Unterricht zu beobachten. Heute wundere ich mich manchmal, wie ich so naiv sein konnte. Mag. Schmalzl hatte als Abteilungsvorstand einer neu gegründeten Abteilung natürlich genug andere Dinge zu tun.

1.1.2 Situation Anfang Juli 2006

Nachdem der Projektantrag vom MNI-Fonds mit einem großzügigen Budget bewilligt wurde, gab es bereits die erste kleine Änderung: Dipl. Ing. Harald Wolf, ein mir bis dahin praktisch unbekannter Kollege, würde mein Ansprechpartner sein und den Unterricht halten.

Kurz darauf war dann aber plötzlich Kollege Ing. Franz Pink zuständig. Der Kurs würde mit einem dritten Jahrgang im Rahmen eines eigenen Freigegenstandes stattfinden.

Anfang August wollten wir uns zusammensetzen und Details besprechen.

Ach ja, noch eine Kleinigkeit hat sich geändert: Der Kurs musste unbedingt auf Englisch vorliegen. Die HTL Villach bietet ihren Schülern einen Unterricht auf internationalem Niveau, und da ist Englisch nun mal eine Voraussetzung.

1.1.3 Die Sommerferien 2006

Da ich Mitte August bis Anfang September wegen eines Rückenleidens drei Wochen lang auf Kur sein würde, habe ich den ganzen Juli über versucht, eine englische Version des Kurses zu erstellen.

Ich habe also noch einmal ganz von vorne angefangen und bekannte Fehler und Ungereimtheiten in der ersten Version ausgebessert.

Zusätzlich habe ich einige Verbesserungen einfließen lassen und den Kurs dem aktuellen Stand der Technik angepasst (kurz vorher ist für den Server 2003 das „Service Pack 1“ erschienen, das doch einige gravierende Änderungen gebracht hat).

Insbesondere der völlig neue „Security Configuration Wizard“ hat mir unerwartet viele Probleme verursacht, die aber mittels Probieren, Testen, Nachlesen im Internet und wieder Probieren schließlich alle (zumindest meiner Meinung nach!) gelöst werden konnten.

Andererseits: was hätte man in den Ferien bei der Hitze sonst machen sollen?

Die Ferien waren im Nu vorbei – und der englische Kurs bei weitem noch nicht fertig. Insbesondere die Kommentare, die auf Besonderheiten hinweisen oder Hintergründe beleuchten sollen, sind ein Riesenaufwand, den ich alleine einfach nicht schaffte.

Und schon gar nicht auf Englisch.

Ich kann mich zwar einigermaßen in Englisch ausdrücken, aber es besteht doch ein gewaltiger Unterschied zwischen small talk und grammatikalisch korrektem Niederschreiben.

1.1.4 September 2006

Frisch erholt von der Kur zurückgekehrt wird mir wieder mal ein neuer Ansprechpartner präsentiert: Kollege Dipl. Ing. Peter Mikl wird den Unterricht halten. Und der Kurs wird in einer vierten Klasse gehalten.

Beim ersten Treffen in Villach nach den Sommerferien gab es dann noch eine weitere Überraschung: Als zweiter Lehrer mit einer zweiten Klasse würde auch noch Kollege Dipl. Ing. Hermann Jessner mit dabei sein.

Wenigstens Kollege Hermann kannte ich persönlich von meinen CISCO CCNA-Kursen, wo er mein Lehrer war und mich für die Netzwerktechnik begeisterte. Ein bekanntes Gesicht würde die Sache sicherlich einfacher machen.

Die nächste „kleine Änderung“:

Derzeit muss in Villach leider noch mit alten Rechnern und mit dem Programm MS Virtual PC gearbeitet werden, aber bald, bald schon werden ganz neue Rechner bestellt und ein neuer Raum bezogen werden, und dann wird alles, alles besser. Versprochen!

Angesichts so vieler Unbilden war ich kurz davor, das ganze Projekt abzubrechen.

Keine vernünftigen Rechner. Keine passende Virtualisierungssoftware. Der englische Kurs noch nicht fertig. Und mein Direktor machte mich bereits aufmerksam, dass ich aufgrund eines neuen „Unterrichtsgarantie-Erlasses“ maximal fünf (5!) Schultage pro Jahr für Seminare, Projekte etc. abwesend sein darf. Drei davon hatte ich schon für andere Seminare verplant.

Das konnte nur mehr danebengehen!

Die Kollegen Mikl und Jessner (die übrigens den Kurs vorher noch nie zu Gesicht bekommen hatten!) waren auch skeptisch, wollten es aber doch wenigstens probieren. Notfalls könnten wir die Aktion ja nach einem Monat abbrechen und mit den MCP-Skripten von Microsoft weiterarbeiten.

So kam es, dass wir Mitte Oktober ohne großartige Vorbereitung, mit einem unfertigen Kurs und ohne meine Anwesenheit doch noch mit zwei Klassen starteten.

2 AUFGABENSTELLUNG/PLÄNE

In erster Linie sollten die Ergebnisse des im Schuljahr 2005-06 an der HTL Wolfsberg erstellten und getesteten e-Learning Netzwerkkurses an einer anderen Schule objektiv verifiziert und Verbesserungsvorschläge erarbeitet sowie in eine neue Version des Kurses umgesetzt werden.

Idealerweise sollten auch neue Module (z.B. Linux-Firewall, Exchange-Server, Streaming-Server ...) erstellt und der Kurs in die englische Sprache übersetzt werden.

Stärker als bisher sollte in eine zukünftige Version freie Software (also z.B. Open Office statt MS Office) eingebunden werden und der Kurs modular aufgebaut werden, so dass einzelne Module beliebig ausgetauscht werden können, z.B. die ISA-Firewall gegen eine Linux-basierte IPCOP-Firewall.

Mein ganz persönliches Ziel war es, von unabhängigen Experten eine Meinung über die Brauchbarkeit des Kurses im Schulbetrieb einer HTL zu erhalten.

Fragen, die im Laufe dieses Projektes nach Möglichkeit beantwortet werden sollten:

2.1 Verifizierung der Voraussetzungen

Welche minimalen Voraussetzungen müssen bezüglich Ressourcen (Computerleistung, Hauptspeicher, Plattenplatz je Schüler, Switches, Router, ...) gegeben sein, damit der Kurs an einer Schule gerade noch bzw. ideal eingesetzt werden kann?

Welche (evtl. zusätzlichen) Kosten fallen an, um diese Voraussetzungen zu schaffen?

Welcher Zeitbedarf besteht für die Vorbereitung / Schülerarbeit / Nachbereitung?

2.2 Verifizierung der Sinnhaftigkeit

Werden mit dem Kurs die Themen behandelt, die für unsere Schüler später im Berufsleben wichtig und brauchbar sind?

Entspricht der Kurs dem Lehrplan?

Entspricht der Kurs den Anforderungen eines österreichischen Klein- bis Mittelbetriebes?

2.3 Verifizierung der fachlichen Richtigkeit

Sind die gezeigten Installations- und Konfigurationsschritte fachlich richtig?

Funktionieren die installierten Dienste und Server wie sie sollen?

Welche Fehler haben sich eingeschlichen?

Gibt es Möglichkeiten, wie die Konfiguration von einzelnen Diensten oder Servern verbessert werden kann (sicherer, schneller, andere Reihenfolge der Installation ...)?

Waren die englischen Beschreibungen (soweit vorhanden) ausreichend / verständlich / sinnvoll?

Was könnte man verbessern?

2.4 Verifizierung der Schülertauglichkeit

Können die Schüler selbständig mit dem Kurs umgehen?

Bei welchen Tätigkeiten machen Schüler häufig Fehler?

Wo genau haben Schüler Verständnisprobleme?

Trauen sich die Schüler mit Hilfe der Kursunterlagen zu, ein Netzwerk für eine richtige Firma zu installieren?

Verstehen die Schüler, wie sich virtuelle Computer von „echten“ unterscheiden, und dass bei Verwendung von „echten“ Computern diese noch zusätzlich verkabelt werden müssen?

Verstehen die Schüler, wie virtuelle Maschinen untereinander, mit „echten“ Computern und mit virtuellen Maschinen auf anderen „echten“ Computern kommunizieren können?

2.5 Verifizierung der Vorteile

Arbeiten Schüler selbständiger als beim konventionellen Unterricht?

Werden Schüler angeregt, auch zu Hause mit Netzwerken zu experimentieren?

Können Schüler versäumte Unterrichtseinheiten besser nachholen, ohne die Klasse zu bremsen?

Spart sich der Lehrer Zeit, Vorbereitungsarbeit und Ressourcen?

Verstehen Schüler, wie Computer und Server in einem Netzwerk und auch netzwerkübergreifend zusammenspielen?

Finden die Schüler diese Art des Unterrichts sinnvoll?

Können „bessere“ bzw. schnellere Schüler verstärkt „gefordert“ werden, etwa durch Installieren von Zusatzmodulen oder durch Hilfestellung bei weniger schnellen Schülern?

Arbeiten die Schüler bei Problemen untereinander zusammen oder wird immer der Lehrer gerufen?

Ist es möglich und sinnvoll, die einzelnen LANs (jeder Schüler baut praktisch ein LAN) über CISCO-Router zusammenzuschließen und somit ein richtiges „Mini-Internet“ zu bauen?

Erkennen die Schüler das Einsparungspotential und die Vor- und Nachteile von virtuellen Computern für Firmen (Virtualisierung ist ein gerade anlaufender Trend mit gewaltigem Wachstum!)?

Wird wertvolle Laborzeit gewonnen durch die Möglichkeit des schnellen Startens und Herunterfahrens der virtuellen Maschinen („Suspend-Modus“)?

2.6 Verifizierung der verbesserten Dokumentation

Schreiben die Schüler selbständig ein Laborprotokoll mit?

Erleichtert der Kurs das Erstellen des Laborprotokolls?

Erkennen die Schüler die Wichtigkeit einer durchgehenden Dokumentation (Passwörter, IP-Einstellungen, ...)?

Werden aufgetauchte Probleme, ihre Ursachen und die Lösung im Laborprotokoll vermerkt?

2.7 Kommunikation zwischen den Schulen / beteiligten Lehrern

War die Kommunikation ausreichend?

Welche Probleme ergaben sich in der Kommunikation zwischen den Lehrern in Villach / zwischen Villach und Wolfsberg?

Wären Treffen in der Art eines Workshops produktiver gewesen?

Wie könnte man die Zusammenarbeit in Zukunft fortsetzen?

2.8 Fehlende Module

Welche Module fehlen noch bzw. wären sinnvoll (Linux, Apache-Webserver, ...)?

Wie könnte man Module universeller austauschbar machen?

Wie könnte man ein Team bauen, das gemeinsam an Modulen arbeitet?

2.9 Rechtliche Situation

Wie sieht es mit den Software-Lizenzen aus?

Wird es auch nächstes Jahr noch das Agreement mit MS geben?

Können Schüler MS-Software ohne zusätzliche Kosten auch zu Hause verwenden?

Dürfen Trialversionen von Microsoft-Produkten kopiert werden?

2.10 Empfehlung

Können die evaluierenden Netzwerkexperten eine Empfehlung für den Kurs geben?

Sind andere Schulen am Kurs interessiert?

Ist der Kurs auch für Privatpersonen interessant?

3 METHODEN/DURCHFÜHRUNG

3.1 Neuerstellung des Kurses auf Englisch

Als erstes wurde über die Sommerferien 2006 mit der Erstellung einer englischen Version Kurses begonnen.

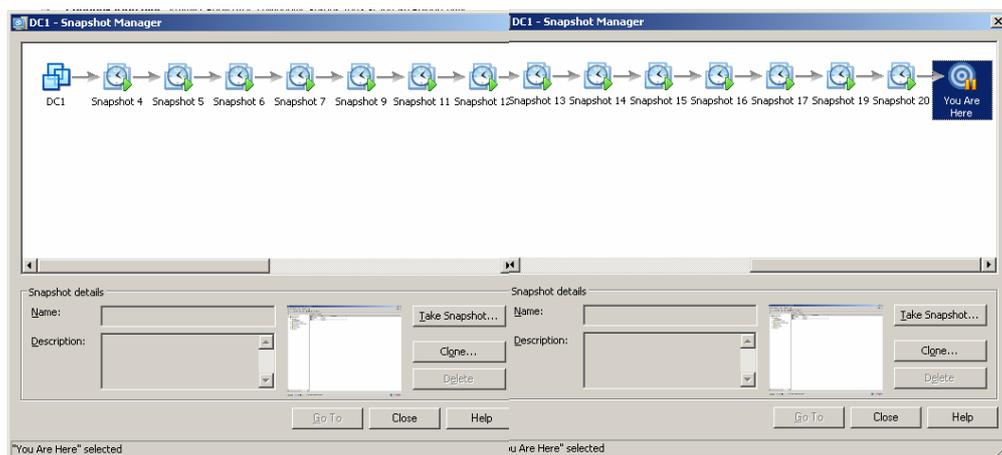
Dazu gehörte erst einmal die Suche nach der notwendigen Software (die wir ja bisher ausschließlich in der deutschen Version hatten) in englischer Sprache.

Ich brauchte jeweils sowohl eine Trialversion, die man ohne rechtliche Probleme auf die DVD brennen konnte, als auch idealerweise die jeweilige Vollversion, da ich ein Masterimage machen wollte, das länger funktionieren sollte und ich mit meinen Maschinen vielleicht auch nächstes Jahr noch arbeiten möchte.

Die Erfahrung des letzten Jahres, als der ISA-Server zwei Tage vor einer Präsentation in Wien sich plötzlich mit der Meldung „die Evaluierungszeit ist abgelaufen“ nicht mehr starten lassen wollte, möchte ich nicht noch einmal machen.

Durch Anpassungen an den aktuellen Stand der Technik (Service Pack 1) und den Versuch, erhöhtes Augenmerk auf Sicherheit und Durchgängigkeit zu legen, kam es allerdings (insbesondere durch die Verwendung des Security Configuration Wizards) zu einigen neuen Problemen, die aber durch Einsatz von viel Zeit, Experimentieren und Nachlesen im Internet schlussendlich gelöst werden konnten.

Als Neuheit war diesmal geplant, von allen virtuellen Computern Snapshots in Serie zu machen, so dass der ganze Kurs bei Bedarf auf einen bestimmten Entwicklungsstand zurückgestellt werden konnte, z.B. DC1:



- Snapshot nach der Grundinstallation des Server-Betriebssystems
- Snapshot nach Konfiguration des Security Configuration Wizards
- Snapshot nach der Installation des Active Directory

- Snapshot nach der Installation von DNS und DHCP bzw. den ersten Gruppenrichtlinien
- Snapshot nach Einhängen des zweiten Domänencontrollers
- Snapshot nach der Installation des Remote Installation Service
- Snapshot für Timeline (Synchronisation mit den anderen Maschinen)
- Snapshot nach der Installation des RADIUS-Servers
- Snapshot nach der Erstellung der MSI-Pakete
- ...

Diese Snapshots wurden auch für alle anderen virtuellen Maschinen gemacht, so dass User notfalls bei einer bestimmten Stelle in den Kurs einsteigen können, wobei stets ALLE Maschinen auf dem richtigen Stand sind (z.B. wenn die vom Schüler konfigurierte Maschine partout nicht funktionieren will kann er die von mir konfigurierte kopieren und genau auf den gewünschten Stand zurücksetzen).

Nachteil: Durch die große Zahl an Snapshots wird auch enorm viel Festplattenplatz benötigt, sodass ich schon bald auf eine größere Festplatte umsteigen musste.

Auch lassen sich die Maschinen nun nicht mehr so einfach sichern, allein der DC1 belegt zusammen mit all seinen Snapshot an die 10 GB – so viel geht auf keine konventionelle DVD!

Durch dieses Problem wurde ich gezwungen, nach einer Abhilfe zu suchen und fand sie in der Verwendung von sogenannten Packprogrammen.

Mit WINRAR z.B. lassen sich die 9 GB des DC1 auf 2.6 GB komprimieren und somit wenigstens auf DVD brennen und transportieren (wenn man genügend Zeit hat, denn das Komprimieren ist sehr rechenintensiv und dauert selbst auf einem sehr schnellen Dualcore-Rechner schon mal ein paar Stunden, in denen der Computer voll ausgelastet ist).

Da ich bei der Erstellung der englischen Version des Kurses ganz auf mich allein gestellt war und meine Englischkenntnisse sich in Grenzen halten, sind leider die vielen Erklärungen, die in der alten, deutschen Version enthalten waren und die auf Hintergründe, Besonderheiten, ... hinwiesen, etwas kurz geraten.

Anfangs konnte ich noch unseren Englischassistenten verpflichten, die Texte für einige der Module zu übersetzen, dies war jedoch auf Dauer nicht machbar, da er auch anderweitig stark eingespannt war und schließlich zu wenig Zeit hatte.

Als Ergebnis entstand schließlich neben dem englischen Netzwerkkurs (der übrigens unter www.kirateg.com/V4 auch im Internet verfügbar ist) noch eine DVD, auf der der gesamte Kurs sowie sämtliche dafür benötigte Software als zeitlich limitierte Trialversion enthalten ist (Ausnahme: Herr Dr. Ralph Zeller von Microsoft Österreich hat mir bei einem Telefonat explizit verboten, MS-Software auf unserer DVD weiterzugeben).

Für österreichische Bundesschulen ist dieses Verbot glücklicherweise kein Thema, da sie durch das MS-ACH-Agreement ohne zusätzliche Lizenzkosten beliebig viele Windows 2003-Server und ISA-Server, ... installieren können und die Installations-CDs dafür an jeder Bundesschule vorhanden sind.

Für Schüler wurde schließlich eine Möglichkeit gefunden, wie sie trotzdem kostenlos (Download der Microsoft-Software von den offiziellen MS-Seiten im Internet) bzw. für sehr wenig Geld (20 Euro für das Trial-Serverpackage direkt von Microsoft bestellbar) an die für den Kurs benötigte Microsoft-Software kommen können.

Auf der Kurs-DVD befindet sich ein ca. 3 GB großes, selbstentpackendes Archiv, das beim Entpacken auf der Festplatte automatisch die ganze Ordnerstruktur anlegt und alle Files und Programme an die richtige Stelle kopiert. Die Installations-CDs wurden dabei als ISO-Files gespeichert, die unter VMWare gemounted werden können, so dass für die Schüler keine weiteren CDs mehr notwendig sind.

Die Kurs-DVD lässt sich auch auf einem Fileserver ablegen und von dort aus installieren, sodass Schüler gar nicht erst mit der DVD in Berührung kommen müssen.

3.2 Vorgangsweise in Villach

Anfang September wurde der Kurs (zumindest das, was ich zu diesem Zeitpunkt hatte) bei den Kollegen Mikl und Jessner in Villach abgeliefert.

Der Unterricht in Villach sah so aus, dass die Viewlets aus dem Kurs am Beginn der Stunde vom Lehrer unter Hinweis auf Besonderheiten und Hintergründe am Beamer vorgezeigt und besprochen wurden.

Danach hatten die Schüler Gelegenheit, selbständig mit den Anleitungen die (virtuellen) Computer zu erstellen, zu installieren und zu konfigurieren.

Nachdem ich aus den bereits erwähnten Gründen leider meist nicht die Möglichkeit hatte, während der Unterrichtszeit nach Villach zu fahren, waren die Kollegen eigentlich völlig auf sich gestellt. Neue Lektionen wurden teilweise über Datenträger, hauptsächlich aber über meine Homepage (FTP-Server) nach Villach transferiert.

Ich schaffte es tatsächlich, die Viewlets für die nächsten Laborstunden immer so rechtzeitig zu produzieren, dass die Kollegen in Villach diese noch vor dem Einsatz im Labor herunterladen, begutachten und zu Hause testen konnten.

Wie bereits erwähnt, waren in Villach anfangs die Ressourcen nicht vorhanden, z.B. waren die Rechner zu „schwach“ und aus nicht ganz nachvollziehbaren Gründen (Kosten???) musste in Villach mit der Virtualisierungssoftware „Virtual PC“ von Microsoft gearbeitet werden, die in der Bedienung und den Möglichkeiten doch stark hinter der von mir verwendeten VMWare Workstation zurückblieb.

Vor allem wegen Virtual PC gab es daher am Anfang massive Probleme, bis endlich nach Weihnachten die neuen Computer (Dual Pentium, 2 GB RAM) geliefert und die neue Software (VMWare Server) installiert werden konnte.

Interessanterweise ließen sich die unter Virtual PC erstellten Computer relativ problemlos in die neue Software VMWare Server importieren, so dass nahtlos weitergearbeitet werden konnte.

VMWare Server ist kostenlos (der Grund, warum diese Software verwendet wurde!), kompatibel zu VMWare Workstation, aber eben doch etwas anders, z.B. gibt es keine (dringend benötigten) Shared Folders und auch nur einen einzigen Snapshot.

Wie befürchtet traten daher wieder einige Probleme auf, die sich allerdings durch vollen Einsatz aller Kollegen kurzfristig lösen ließen. Wenn bei einem Schüler ein virtueller Computer gar nicht mehr funktionieren wollte, stellten die Kollegen dem Schüler einfach den entsprechenden Snapshot zur Verfügung.

3.3 Vorgangsweise in Wolfsberg

In Wolfsberg habe ich parallel dazu ebenfalls eine Klasse (4. Jahrgang für Betriebsinformatik), gute Grundkenntnisse der allgemeinen Netzwerktechnik) nach diesem Kursprogramm arbeiten lassen. In Wolfsberg wurden die Besprechung der Theorie und das Vorzeigen der Viewlets im Theorieunterricht durchgeführt, um wertvolle Laborzeit zu sparen.

Durch die Teilung der Klasse in drei Gruppen gab es zwar im Labor nur wenige Schüler gleichzeitig, aber dafür auch deutlich weniger Zeit.

Ich habe daher die Theoriestunden (2 pro Woche) dazu verwendet, anhand der Viewlets die Tätigkeiten durchzugehen, auf Besonderheiten und häufige Fehlerquellen hinzuweisen. Die Schüler mussten kaum etwas mitschreiben, da der Kurs ja im Internet verfügbar ist bzw. per USB-Stick verteilt wurde.

Leider hatten wir in Wolfsberg auch noch immer unsere alte Ausrüstung: 6 Jahre alte Pentium IV-Rechner mit 1.5 GHZ, die wir lediglich auf 1 GB RAM aufgerüstet hatten.

Vorteilhaft war die Verwendung von Wechselfestplatten, die nach der Arbeit wieder aus dem Computer entfernt werden konnten, sodass heuer andere Klassen nicht mehr versehentlich unsere Platten formatierten und damit die bisher geleistete Arbeit vernichteten, wie es voriges Jahr mehrfach vorgekommen war.

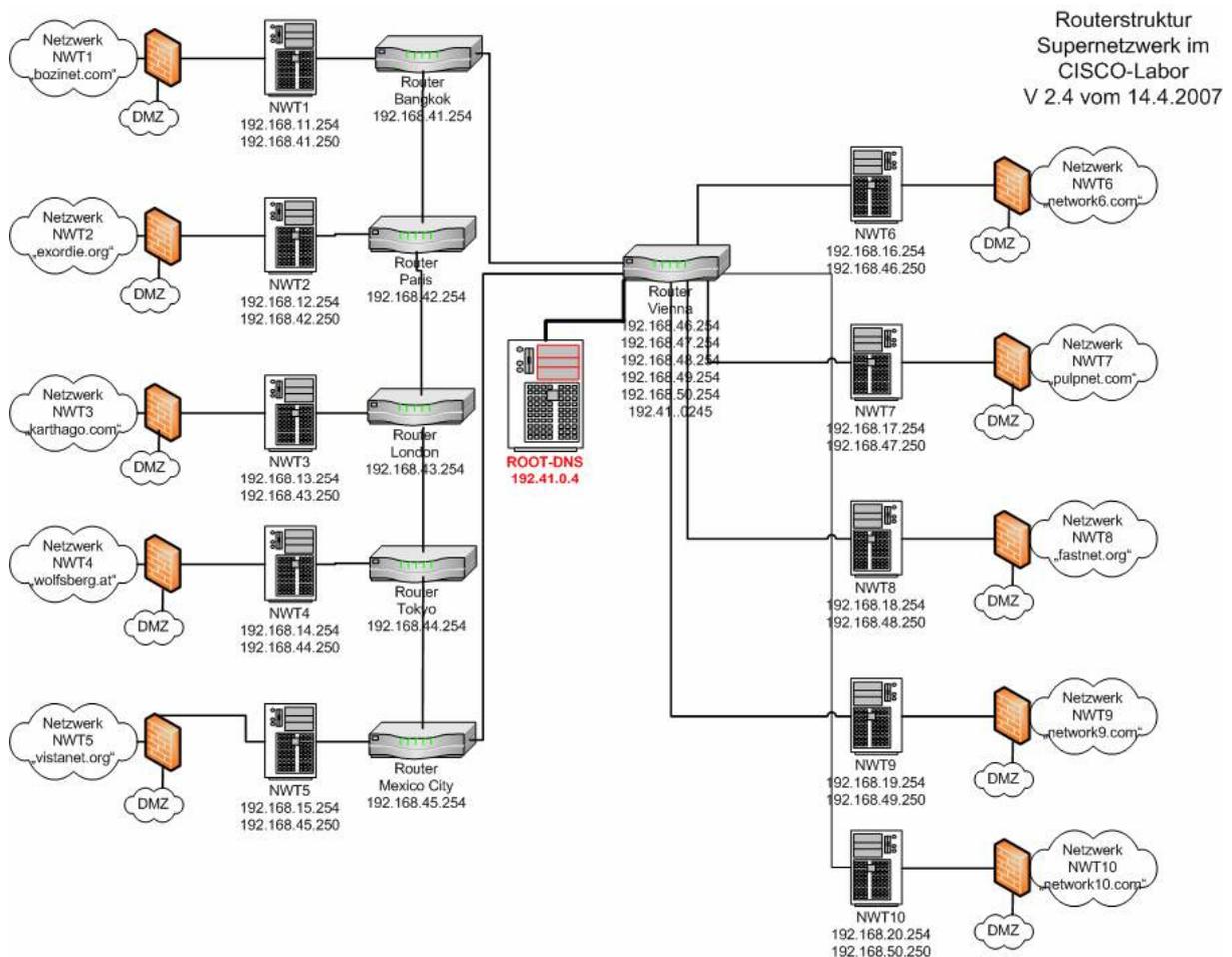
Mit unserer veralteten Hardware ließen sich maximal 5 virtuelle Computer gleichzeitig starten, darüber hinaus war die Arbeitsgeschwindigkeit einfach nicht mehr akzeptabel. Das reichte allerdings insofern, als wir eine leichte Änderung des Kurses durchführten, bei der die Netzwerke der einzelnen Schüler untereinander zusammengeschlossen wurden, sodass DCHAK und WS_HAK nicht gebraucht wurden – die anderen Netzwerke übernahmen diese Funktion (Mailversand, Zugriff auf externe Webserver, VPN-Zugriff vom externen Netzwerk aus auf das LAN).

Bei der dritten Gruppe in Wolfsberg wurde statt der Virtualisierungssoftware „VMWare Workstation“ ebenfalls der kostenlose VMWareServer verwendet, um Probleme mit der anderen Software zu erkennen und den Kollegen in Villach Tipps und Lösungsvorschläge geben zu können.

In Wolfsberg habe ich außerdem noch „ein Schäuferl nachgelegt“ und den Kurs aufgepeppt, indem die Schüler alle etwas unterschiedliche Namen und Netzwerkadressen verwendeten, sodass wir zuletzt alle Einzelnetzwerke zu einem großen „Internet“ zusammenschließen konnten, inklusive Router und Root-DNS-Server.

Als Krönung wollten wir zwischen die (virtuellen und auch „echten“) Computer auch noch mehrere CISCO-Router schalten, mit denen wir ein weltweit verteiltes Internet simulieren wollten.

Struktur in Wolfsberg:



Jede Wolke symbolisiert dabei das Netzwerk eines Schülers.

Mit den Routern, die Städtenamen tragen, soll angedeutet werden, dass die einzelnen LANS über die ganze Welt verteilt sind und über die Router zu einem großen WAN zusammengeschlossen sind.

3.4 Evaluierung:

Am interessantesten war für mich persönlich die Meinung der Kollegen in Villach, den die Schüler haben eigentlich keine Ahnung, was sie später einmal brauchen werden und sie haben auch noch nie z.B. ein vierhundertseitiges MCP-Skriptum von Microsoft abarbeiten müssen.

Fehler, aufgetretene Probleme und Lösungsvorschläge wurden hauptsächlich per E-Mail und FTP-Server ausgetauscht (gepriesen sei das Internet und seine Möglichkeiten!), gelegentlich kam ich auch nach Villach, und der Rest wurde per Telefon erledigt.

Ein Fragebogen für die Bewertung durch Lehrer (siehe Anhang!) wurde erstellt und von den Kollegen in unterschiedlichen Stadien des Kurses (Dezember, März und Juni) ausgefüllt.

Für die Schüler in Villach und Wolfsberg wurde ebenfalls ein Fragebogen (siehe Anhang!) erstellt, der im Feber und im März ausgefüllt wurde.

Außerdem gab es noch Interviews mit Schülern und mehrmalige Beobachtung des Unterrichts durch meine Person.

3.5 Sonstige Vorgangsweisen:

Am 20. Oktober wurde der (deutsche) Kurs von mir auf der Fachtagung für e-learning-Didaktik vorgestellt.

Das Publikum war allerdings eher nicht meine Zielgruppe (Netzwerktechniklehrer HTL), was vielleicht auch daran lag, dass keine Reiserechnung gelegt werden konnte, weshalb das Echo auf den Vortrag eher gering war.

Auch bei der Fachtagungs-CD die alle Teilnehmer zugeschickt bekamen, wurde mein Abstract wohl vergessen, jedenfalls war es nicht auf der CD, obwohl die Organisatoren vor der Tagung sehr viel Druck auf die schnelle Fertigstellung dieses Abstracts machten.

Anfang Dezember habe ich (nach Besuch des MNI-Workshops in Linz, wo wir sanft aber deutlich zum Publizieren angehalten wurden) eine Beschreibung des Kurses an die GÖD-Zeitschrift „Weg in die Wirtschaft“ geschickt und im Mai 2007 wurde sie tatsächlich gedruckt. Zwar nur in gekürzter Form, aber immerhin.

Aufgrund dieses Artikels bekam ich tatsächlich ein paar e-Mails von Leuten, die sich für den Kurs interessierten. Dabei waren auch ein Maturant aus Niederösterreich, und ein paar Lehrer aus Österreich, die nach der Kurs-DVD fragten.

Zwei weitere Lehrer aus Deutschland und noch ein deutscher Unternehmensberater sind interessanterweise durch unsere Homepage www.kirateg.com/V4 auf den Kurs aufmerksam geworden und baten um Zusendung der Kurs-DVD.

Scheinbar dürften doch einige Leute mit dem Kurs im Internet arbeiten, die Zugriffszahlen sind inzwischen deutlich gestiegen und der Site-Traffic lag letzten Monat bei

ca. 470 MB – das ist deutlich mehr als beim Durchblättern der Startseite anfällt, ein Indiz dafür, dass tatsächlich damit gearbeitet wird.

Nachdem gar nicht weniger der Besucher von Webseiten wie google.com (USA), google.in (Indien) und sogar google.au (Australien) kamen (die letzte vorher besuchte Webseite lässt sich über die Statistikabfrage der Homepage herausfinden), sprechen wir scheinbar bereits ein internationales Publikum an 😊.

4 ERGEBNISSE

4.1 Ergebnisse in Wolfsberg

Die Ergebnisse in Wolfsberg sind meiner Meinung nach als gut bis sehr gut zu werten.

Alle Schüler waren stets voll bei der Sache, es gab praktisch keine Leerlaufzeiten und ich war mit dem Ergebnis heuer sehr zufrieden.

Da die Wolfsberger Klasse auch am österreichweiten „Hexabot-Projekt“ und später am 2fast4you-Projekt teilnahm, fehlten allerdings immer wieder einzelne Schüler, weil sie für die Arbeit an den Projekten gebraucht wurden.

Trotzdem gab es für die Schüler keine Probleme, entfallene Stunden selbständig nachzuholen.

Schülern, die langsamer waren oder Probleme hatten, wurde von den schnelleren Kollegen geholfen, sodass ich selten einschreiten musste.

Größere Probleme gab es eigentlich nur beim Zugriff auf den FTP-Server von außen, die mit einer nachträglichen IP-Änderung bei einigen Schülern zu tun hatten (konnten gelöst werden), und vereinzelt beim Zugriff auf den VPN-Server bei zwei Schülern (konnte nicht gelöst werden).

Weil die Zeit knapp wurde und bei den anderen Gruppen hier noch nie Probleme aufgetreten waren habe ich mir für die Fehlersuche beim VPN-Server nicht viel Zeit genommen. Die zwei Schüler haben den Punkt einfach übersprungen und mit dem nächsten Modul weitergemacht.

Das mit Abstand größte Problem in Wolfsberg war die Laborzeit, die wir zur Verfügung hatten.

Aufgrund der Dreiteilung der Klasse hatte ich zwar weniger Schüler pro Gruppe, dafür aber auch nur ca. 11 Wochen a 4 Stunden je Gruppe.

Stundenausfällen durch Abwesenheit meinerseits und durch die Übersiedlung des kompletten Netzwerklabors im Juni, aber auch der Fehlen Schüler durch Schulveranstaltungen, Wettbewerbe, etc. bewirkten besonders bei der ersten und dritten Gruppe, dass wir mit dem Kurs selber nicht ganz fertig wurden (Mailserver und Mail-Infrastruktur fehlte bei den Gruppen 1 und 3 noch) und auch nicht bis zur Installation und Konfiguration der Hardware-Router gekommen sind.

Trotzdem wurde in Gruppe 1 bereits ein zentraler Root-DNS-Server installiert und das Routing in der Zwischenzeit lediglich mit Hilfe von Software-Routern durchgeführt.

Bei der zweiten Gruppe wurden wir mit dem eigentlichen Netzwerkkurs komplett fertig - als Ergebnis hatte jeder Schüler schließlich ein firmentaugliches LAN mit Web-

server, FTP-Server und Mailserver aufgebaut und war von den anderen LANs aus erreichbar.

Da wir die Router aber im Unterricht noch nicht behandelt hatten und die Laborstunden bereits aufgebraucht waren, wurde das WAN der zweiten Gruppe ebenfalls nur per Software-Router (Microsoft Routing- und RAS-Server, Routingprotokoll RIP V2) verwirklicht.

Die Schüler konnten bereits Mails zwischen den einzelnen LANs hin und her schicken sowie auf die Homepages und FTP-Server ihrer Kollegen zugreifen. Ein nicht zu unterschätzendes Erfolgserlebnis, das sichtlich beeindruckte.

Die CISCO-Router selbst haben wir leider erst im Juni im Theorieunterricht besprochen, dafür aber mit Hilfe des wirklich praktischen und realistischen Routersimulators „Packet Tracer 4.1“ selbständig unser Laborszenario mit allen IP-Adressen und Routingprotokollen konfiguriert. Beim Packet-Tracer sieht man die Router als Bilder, kann sie per Schalter ein- und ausschalten, Interfaces einbauen und alle Konfigurationsschritte live ausführen (ok, alle die wir für unser Labor-Netzwerk brauchten. ALLE wäre denn doch etwas übertrieben!). Ein durchaus anschaulicher Ersatz für die Arbeit mit den echten Routern.

Ich wollte dann die am Simulator fertig gestellten Konfigurationen, die in Form einer Textdatei vorliegt, auf die echten Router übertragen und in der letzten Laborstunde alle einzelnen LANs zusammen noch einmal starten und verbinden, aber da die Umsiedlung des kompletten Labors inklusive Neuinstallation der Verkabelung und des Netzwerkschranks doch zu einem längeren Ausfall führte, ist meine Vision heuer leider noch nicht wahr geworden.

Ich werde aber in den Ferien, wenn im „neuen“ Labor wieder alles funktioniert, alleine diesen finalen Test durchführen („neues Labor“ unter Anführungszeichen, weil die Geräte noch immer die alten sind, die aus Platzgründen einfach in einen größeren Raum überführt wurden).

Bei der dritten Gruppe, die so wie in Villach mit der kostenlosen Virtualisierungssoftware „VMWare Server“ traten viele zusätzliche Probleme auf, z.B.:

- der Mauszeiger bewegte sich von Anfang an selbst bei nur einer einzigen gestarteten Maschine in Zeitlupe – konnte gelöst werden, Grund war die unter VMWare Server seltsamerweise abgeschaltete Hardwarebeschleunigung der Grafikkarte
- es gibt beim VMWare Server keine Shared Folder – dieses Problem konnte gelöst werden durch Hinzufügen einer weiteren virtuellen Netzwerkkarte, die auf einen freigegebenen Ordner am Host-Rechner zugreift
- es gibt nur einen einzigen Snapshot – konnte nicht gelöst werden, aber man kommt damit aus.
- Nach einiger Zeit wurden einzelne virtuelle Maschinen ohne ersichtlichen Grund so langsam, dass zumindest auf unserer Hardware das Arbeiten nicht mehr möglich war. Es waren seltsamerweise nur wenige Maschinen betroffen, gleichzeitig auf dem gleichen Host laufende mit weitaus höherer Last beweg-

ten sich normal – dieses Problem konnte bisher nicht gelöst werden. Ich konnte allerdings Abhilfe schaffen, indem ich die betroffenen virtuellen Computer gegen Snapshots von mir austauschte, sodass die zwei betroffenen Schüler weiter arbeiten konnten.

Ein Vorteil, der beim VMWare Server auftritt: mehrere User können gleichzeitig auf einem physikalischen Host-Computer arbeiten, ohne sich gegenseitig zu stören.

Insofern war die dritte Gruppe auch ein Testlauf für meine nächste Vision, ein vom Internet aus erreichbares virtuelles Netzwerklabor zu installieren.

Da selbst unser bester Computer allerdings nicht besonders leistungsstark ist konnten nur drei Schüler gleichzeitig auf ihm arbeiten.

Zusammenfassen kann man sagen, dass beim Einsatz des kostenlosen VMWare Servers mit unvorhergesehenen Problemen gerechnet werden muss!

Ich werde aber über die Ferien versuchen, die bisher durch VMWare Server aufgetretenen Fehler zu finden und zu lösen, vielleicht den nächsten Kurs ganz auf dieser kostenfreien Software aufbauen.

4.2 Ergebnisse in Villach

Die Fragen in der ursprünglichen Aufgabenstellung (Kapitel 2) wurden gemeinsam mit den Villacher Kollegen wie folgt beantwortet:

4.2.1 Verifizierung der Voraussetzungen

Voraussetzungen bezüglich Ressourcen (Computerleistung, Hauptspeicher, Plattenplatz je Schüler, Switches, Router, ...), damit der Kurs an einer Schule gerade eben / sinnvoll / ideal eingesetzt werden kann:

Mindestanforderungen:

- CPU mindestens Pentium IV mit 1.5 GHz
- Hauptspeicher mindestens 768 MB RAM
- Festplattenplatz mindestens 35 GB pro Schüler
- DVD-Laufwerk
- oder eine 100 MBit Netzwerkkarte

Ideale Ausstattung:

- Dualcore-CPU
- Hauptspeicher 2 GB
- Festplattenplatz mindestens 50 GB pro Schüler

- Wechselfestplatten bzw. externe Festplatten (besonders für Laptopklassen)
- Schnelle Netzwerkkarte (1 Gb/sec), um die notwendigen Files von einem zentralen Fileserver abrufen zu können und Sicherungen dort abzulegen
- Switch, der Gigabit-Netzwerk unterstützt
- Zentraler Fileserver, auf dem alle benötigten Dateien liegen
- Hardware-Router, um ein geographisch verteiltes WAN zu simulieren
- Ein Beamer für den Theorieunterricht; im Labor ist er nicht mehr notwendig

Zusätzliche Kosten, die anfallen:

- ca. 120 Euro pro Arbeitsplatz für eine Lizenz der Virtualisierungssoftware VMWare Workstation, falls nicht mit dem kostenlosen VMWare Server gearbeitet wird.

Zeitbedarf für die Vorbereitung / Schülerarbeit / Nachbereitung:

a.) Vorbereitung:

- Der Lehrer sollte den Kurs sinnvollerweise zumindest einmal vollständig durchgearbeitet und nachgebaut haben. Dafür sind ca. 2 bis 4 Wochen zu veranschlagen.

- - Der Kurs sollte vor dem praktischen Arbeiten ausführlich im Theorie-Unterricht besprochen werden. Zeitbedarf ca. 20-40 Unterrichtsstunden. Dabei sollte insbesondere auf Konzepte, Hintergründe und Zusammenhänge eingegangen werden, um den Kurs nicht zu einer reinen „Abschreibübung“ verkommen zu lassen. Die Kursinhalte entsprechen allerdings weitgehend dem Lehrplan, so dass keine Unterrichtszeit vergeudet wird.

b.) Schülerarbeit

Die Schüler arbeiten weitgehend selbständig. Der Lehrer kann sich nach einer kurzen Einführung (wo liegen die notwendigen Dateien, Passwörter, Policy, ...) ganz auf das Coaching und Beobachten der Schüler konzentrieren.

In Wolfsberg konnte das vollständige Kursprogramm (mit Stand vom 20.4.07) mit der besten Gruppe innerhalb von 40 Stunden reiner Laborzeit gerade durchgearbeitet werden, bei den anderen Gruppen gab es unvorhergesehenen Stundenentfall bzw. war das Labor nicht verfügbar, sodass wir nicht ganz fertig wurden.

Der Kurs wurde hier allerdings zur Gänze im Theorieunterricht besprochen.

c.) Nachbereitung:

Durch die Verwendung von Wechselplatten fällt für den Lehrer kaum Arbeit an.

Eine Sicherung der Platten scheiterte an der Größe der Files. Falls einem Schüler die ganze Platte ausfällt, kann er innerhalb kurzer Zeit vom Lehrer vorgefertigte Maschinen erhalten, die ihn dank der Snapshot-History ziemlich genau zum Stand vor dem Plattenausfall zurückbringen.

4.2.2 Verifizierung der Sinnhaftigkeit

Werden mit dem Kurs die Themen behandelt, die für unsere Schüler später im Berufsleben wichtig und brauchbar sind?

Wir Lehrer waren uns einig, dass mit dem Kurs genau die Themen behandelt werden, die für unsere Schüler später im Berufsleben wichtig und brauchbar sind.

Nur die Themen User anlegen und verwalten sowie Rechte vergeben kommt nach Meinung der Villacher Kollegen derzeit zu kurz. Hier sollten noch Module angehängt werden, das werden unsere Schüler sicher sehr oft brauchen.

Entspricht der Kurs den Anforderungen eines österreichischen Klein- bis Mittelbetriebes?

Der Kurs ist bezüglich der Anforderungen nach Meinung der Villacher Kollegen für einen österreichischen Kleinbetrieb etwas „overdressed“, für einen Mittelbetrieb dürfte er passen (ich sollte hier anmerken, dass ich bewusst einige Lektionen etwas komplizierter gemacht habe, um auf die vielfältigen Einstellmöglichkeiten der Software hinzuweisen. Vielleicht wäre eine zweite, „abgespeckte“ Version für Schulen mit weniger Laborzeit eine gute Idee).

Entspricht der Kurs dem Lehrplan?

Das Kursprogramm entspricht nach übereinstimmender Meinung dem Lehrplan.

P.S.: nachdem der Lehrplan in Netzwerktechnik ca. der Realität ca. 5-10 Jahre nachhinkt (z.B. werden heutzutage praktisch keine Token-Ring-Netzwerke oder Hubs mehr installiert und auch Novell ist in Klein- und Mittelbetrieben praktisch nicht mehr zu finden) war schon vorher eine großzügige Auslegung des Lehrplans notwendig.

4.2.3 Verifizierung der fachlichen Richtigkeit

Sind die gezeigten Installations- und Konfigurationsschritte fachlich richtig?

Es wurden keine gravierenden Fehler gefunden. Kleinigkeiten wurden von mir größtenteils bereits ausgebessert.

Funktionieren die installierten Dienste und Server wie sie sollen?

Beim FTP-Server gab es sowohl bei mir als auch in Villach größere Probleme. In Wolfsberg konnten sie durch Improvisation meistens gelöst werden, in Villach bei einigen Schülern nicht. Die Viewlets zu diesem Thema werde ich mir über die Ferien nochmals genau ansehen.

FTP ist allerdings eher ein unwichtiger Dienst und wurde deswegen, wenn er partout nicht funktionieren wollte, bei einigen Schülern einfach übersprungen.

Welche Fehler haben sich eingeschlichen?

Einige Folien fehlten. Rechtschreibfehler, Grammatikfehler ...

Gibt es Möglichkeiten, wie die Konfiguration von einzelnen Diensten oder Servern verbessert werden kann (sicherer, schneller ...)?

Es wurden mit keine Verbesserungsmöglichkeiten in dieser Hinsicht genannt.

Waren die englischen Beschreibungen (soweit vorhanden) ausreichend / verständlich / sinnvoll?

Zuerst gab es das Feedback, dass zu wenige Kommentare vorhanden waren, dann stellten wir aber fest, dass die Schüler die Kommentare eigentlich nie lesen.

Wenn alle Schritte vorher vom Lehrer besprochen werden, kann zumindest im Unterricht auf umfangreichere Kommentare verzichtet werden.

Was könnte man verbessern?

- Mehr Verwaltungstätigkeiten zeigen (Organisationseinheiten, User und Gruppen anlegen, Rechte vergeben, Ordner und Drucker freigeben, ...)
- Zusätzliche Module, die noch fehlen: Drucker einrichten und freigeben, Exchange Server, SUS-Server, Sichern von ganzen Partitionen für schnelle Verfügbarkeit nach einem Hardwareausfall, Backup und Zurückspielen von User-Dateien und Active-Directory
- Da einige Schüler nur Schritt für Schritt „abmalen“ und nachbauen wären im Kurs direkt nach einer Tätigkeit eingebaute Verständnisfragen sinnvoll, die dann auch im Laborprotokoll beantwortet werden müssen.
- Vor jedem Modul sollte genauer erklärt werden, was wir hier tun und warum wir es tun.

4.2.4 Verifizierung der Schülertauglichkeit

Können die Schüler selbständig mit dem Kurs umgehen?

Einige ja, andere „malen nur ab“.

Bei welchen Tätigkeiten machen Schüler häufig Fehler?

Dort, wo man die eigenen Einstellungen von den im Kurs gezeigten unterscheiden sollen (z.B. in Wolfsberg: anderer Domänenname, andere IP-Adressen). In den Viewlets sollte ausdrücklich darauf hingewiesen werden, dass hier andere Einstellungen notwendig sind.

Wo genau haben Schüler Verständnisprobleme?

Nach Meinung der Schüler nirgends, aber bei der Fehlersuche merkt man doch, dass noch Defizite bestehen. Sie wissen einfach nicht, was sie jetzt tun sollen.

Ist mir persönlich aber genau so ergangen. Wenn man sich länger mit Netzwerktechnik beschäftigt macht es dann aber irgendwann „klack“ und plötzlich versteht man, was die Netzwerkpakete tun. Man weiß dann in etwa, woran es liegen könnte, oder man kann mit einfachen Befehlen wie ipconfig, ping, tracert oder nslookup den Fehler schnell stark eingrenzen.

Aber man sollte es vielleicht einmal explizit erwähnen: wir bilden ein Jahr lang Schüler mit wenigen bis gar keinen Vorkenntnissen aus, keine Top-Experten und Sicherheitsprofis. Wer mehr braucht, muss es sich später im selber aneignen. Es gibt genügend Firmen, die sich auf die Ausbildung von Sicherheitsprofis spezialisiert haben (und die für ein eintägiges Seminar bis zu 1000 Euro am Tag verrechnen ...).

Trauen sich die Schüler mit Hilfe der Kursunterlagen zu, ein Netzwerk für eine richtige Firma zu installieren?

Seltsamerweise die allermeisten nicht. Sie sagen zwar alle, dass sie das Übungsnetzwerk mit den Kursunterlagen problemlos nachbauen könnten, aber nicht für eine Firma. Ich verstehe das auch nicht. Die Schüler scheinen wohl zu glauben, dass in einer Firma noch irgendetwas „Göttliches“ dazukommt.

Verstehen die Schüler, wie sich virtuelle Computer von „echten“ unterscheiden, und dass bei Verwendung von „echten“ Computern diese noch zusätzlich verkabelt werden müssen?

Ja.

Verstehen die Schüler, wie virtuelle Maschinen untereinander, mit „echten“ Computern und mit virtuellen Maschinen auf anderen „echten“ Computern kommunizieren können?

Der Großteil ja.

4.2.5 Verifizierung der Vorteile

Arbeiten Schüler selbständiger als beim konventionellen Unterricht?

Ja.

Werden Schüler angeregt, auch zu Hause mit Netzwerken zu experimentieren?

Einige wenige.

Der Rest hat andere Interessen (Musik, Kino, Sport, ...) und zeigt ein freizeitorientiertes Schonverhalten.

Können Schüler versäumte Stunden besser nachholen, ohne die Klasse zu bremsen?

Eindeutig ja.

Spart sich der Lehrer Zeit, Vorbereitungsarbeit und Ressourcen?

Zuerst einmal muss er viel Zeit und Energie investieren, um den Kurs einmal selber durchzuarbeiten, aber in Summe spart er sich viel Zeit und Energie. Vor allem, da die Viewlets auch für den eher öden und trockenen Theorieunterricht verwendet werden können (zumindest wenn er einen Beamer besitzt!). Ab dem zweiten Jahr ist die Ersparnis enorm.

Verstehen Schüler, wie Computer und Server in einem Netzwerk und auch netzwerkübergreifend zusammenspielen?

Teilweise.

Finden die Schüler diese Art des Unterrichts sinnvoll?

Teilweise. Maulen tun viele.

Fakt ist, sie kennen nichts anderes. Nach einem MCP-Kurs bei Microsoft oder dem CCNA-Curriculum denken sie anders.

Können „bessere“ bzw. schnellere Schüler verstärkt „gefordert“ werden, etwa durch Installieren von Zusatzmodulen oder durch Hilfe bei den weniger schnellen Schülern?

Derzeit gibt es noch keine Zusatzmodule für schnellere Schüler. Sie helfen aber den schwächeren, und es scheint ihnen zu gefallen dass sie besser sind.

Arbeiten die Schüler bei Problemen untereinander zusammen oder wird immer der Lehrer gerufen?

Eher untereinander. Zumindest in Wolfsberg wird der Lehrer erst gerufen, wenn schon alle anderen rumprobiert haben.

Ist es möglich und sinnvoll, die einzelnen LANs (jeder Schüler baut praktisch ein LAN) über CISCO-Router zusammenzuschließen und somit ein richtiges Mini-Internet zu bauen?

Ja, das macht ziemlich Eindruck. Allerdings hat nicht jeder die erforderliche Hardware zur Verfügung.

In Wolfsberg gab es das Problem, dass wir erst am Ende des Jahres auch im Theorieunterricht zur Routerprogrammierung kamen – und dann waren die Router (eigentlich das ganze Labor) wegen Umsiedlung des kompletten Netzwerklabors nicht mehr verfügbar. Aber auch über Software-Router (Routing- und RAS-Server) lässt sich ein Mini-Internet bauen, nur sieht es eben nicht besonders beeindruckend aus)

Erkennen die Schüler das Einsparungspotential und die Vor- und Nachteile von virtuellen Computern für Firmen (Virtualisierung ist ein gerade anlaufender Trend mit gewaltigem Wachstum!)?

Eher nicht.

Wird wertvolle Laborzeit gewonnen durch die Möglichkeit des schnellen Startens und Herunterfahrens der virtuellen Maschinen („Suspend-Modus“).

Eindeutig.

Vor allem das Starten eines Domänencontrollers kann sonst bis zu 15 Minuten dauern! Wir arbeiten regelmäßig bis zum oder Läuten oder sogar in die Pause, dann werden die Maschinen suspended (1 bis 2 min), der Rechner heruntergefahren (1 min) und die Platten herausgezogen und im Schrank verstaut.

4.2.6 Verifizierung der verbesserten Dokumentation

Schreiben die Schüler selbständig ein Laborprotokoll mit?

Jein. Nur wenn man ständig daran erinnert.

Erleichtert der Kurs das Erstellen des Laborprotokolls?

Ja, es brauchen nur mehr die Einstellungen (IP, Passwörter) und Besonderheiten (Probleme die aufgetaucht sind, ihre Ursachen und die Lösung) dokumentiert werden.

Der Rest ergibt sich eigentlich aus den Überschriften im Kurs, d.h. es reicht im Prinzip, diese zu kopieren und mit den Einstellungen und Besonderheiten zu ergänzen.

Erkennen die Schüler die Wichtigkeit einer durchgehenden Dokumentation (Passwörter, IP-Einstellungen, ...)

Erkennen ja, aber sie tun es nicht freiwillig.

Werden aufgetauchte Probleme, ihre Ursachen und die Lösung im Laborprotokoll vermerkt?

Nur wenn man ständig daran erinnert.

4.2.7 Kommunikation zwischen den Schulen / beteiligten Lehrern

War die Kommunikation ausreichend?

Könnte immer noch besser sein. Es geht eben nichts über eine persönliche Anwesenheit.

Welche Probleme ergaben sich in der Kommunikation zwischen den Lehrern in Villach / zwischen Villach und Wolfsberg?

Besuche in Villach standen auf beiden Seiten unter Termindruck, d.h. die Villacher Kollegen waren auch den ganzen Tag im Unterricht eingespannt und konnten sich natürlich nicht nur mir widmen.

Workshops, wie ich sie mir zu Projektbeginn vorgestellt hatte, wo zwei bis vier Kollegen einen ganzen Tag zusammensitzen und gemeinsam etwas Neues entwickeln und testen, waren in dieser Form nicht möglich.

Wären Treffen in Art eines Workshops produktiver gewesen?

Nicht dauernd, aber nach Absprache zu bestimmten Themen. Ein Ziel, das Entwickeln neuer Module, wurde heuer nicht wirklich umgesetzt. Im Gegenteil – der alte Kurs enthielt noch die Module Server-Cluster und SUS-Server, die im neuen Kurs noch gar nicht enthalten sind.

Wie könnte man die Zusammenarbeit in Zukunft fortsetzen

Ich werde versuchen, über das PI zumindest einen oder zwei Workshops zu finanzieren, in dem neue Module entwickelt werden.

4.2.8 Fehlende Module

Welche Module fehlen noch bzw. wären sinnvoll (Linux, Apache-Webserver ...)?

- Userverwaltung und Vergabe von Rechten (ist bisher viel zu kurz gekommen, wird aber eine Hauptaufgabe sein)
- Druckerinstallationen/Berechtigungen
- Verteilung von Aufgaben auf Sub-Administratoren
- Sichern und Zurückspielen von ganzen Partitionen
- Daten-Backups / Rollbacks
- WSUS-Server (automatische Updates über einen zentralen Server im Unternehmen)
- Personal Firewalls
- zentrale Antivirus-Lösung

Wie könnte man ein Team bauen, das gemeinsam an Modulen arbeitet?

Die alte, oft bewährte Methode: oben Geld einwerfen, dann kommt unten was raus.

4.2.9 Rechtliche Situation

Wie sieht es mit Lizenzen aus?

Das MS-Agreement mit dem Ministerium wurde scheinbar verlängert, genaue Infos fehlen aber noch.

Können Schüler MS-Software ohne zusätzliche Kosten auch zu Hause verwenden?

Nicht mehr ohne weiteres. Die Verwendung von Trial-Packages ist angebracht.

Dürfen Trialversionen von Microsoft-Produkten kopiert werden?

Nicht von mir. Es wurden allerdings Lösungen gefunden, wie Schüler / Interessierte trotzdem legal zur notwendigen MS-Software kommen können (schlimmstenfalls fallen Kosten von ca. 20 Euro an).

4.2.10 Empfehlung

Können die evaluierenden Netzwerkexperten eine Empfehlung für den Kurs geben?

Sind andere Schulen am Kurs interessiert?

Derzeit wissen noch wenige Schulen von diesem Kurs. Das wird sich hoffentlich nächstes Jahr ändern. Derzeit wollen zwei weitere Schulen den Kurs nächstes Jahr im Unterricht einsetzen.

Ist der Kurs auch für Privatpersonen interessant?

Eindeutig Ja. Vor allem in Zusammenhang mit einem Theoriebuch,

4.3 Sonstige Ergebnisse

Der Kontakt mit den Kollegen aus Villach, auch wenn er größtenteils nur per E-Mail erfolgte, hat mich sehr motiviert und angespornt. Es sollte viel mehr Kontakt zwischen Kollegen an verschiedenen Schulen geben!

Der Kontakt mit anderen IMST-Teilnehmern und - Mitarbeitern, insbesondere Klaus Albrecht, Veronika Ebert, Josef Stiegler und Theodor Duenboestl war sehr anregend.

Um den Kurs erstellen zu können, habe ich mir auch privat einen Dualcore-Rechner (AMD X2 4400) angeschafft und das Arbeiten am Computer in eine neue Dimension gebracht.

Der Vortrag auf der Fachtagung "e-learning Didaktik" hat keine merkbaren Ergebnisse gebracht.

Der Artikel im „Weg in die Wirtschaft“ vom Mai 2007 hat doch einige Lehrer und andere Personen motiviert, mit mir Kontakt aufzunehmen. Außerdem gab es ein ansehnliches Zeilenhonorar ☺ Besonders gefreut habe ich mich über ein Gratulations-Mail von meinem ehemaligen Direktor, der inzwischen zum Landesschulinspektor avanciert ist.

Ein zweiseitiger Bericht über den Kurs erschien auch im Jahresbericht 2007 der HTL Wolfsberg.

Prinzipiell bin ich motiviert, auch andere Zeitschriften anzuschreiben ob sie einen Artikel über meinen Kurs veröffentlichen wollen (PC Austria, ...).

Dank des MNI-Fonds wurde ich zu Tätigkeiten und Reisen ermutigt, die ich sonst nie unternommen hätte.

Dank des MNI-Fonds konnte ich auch Software und Literatur erwerben, die mich wieder ein paar Schritte weiter in Richtung Experte gebracht hat.

Als unser e-learning Netzwerkkurs letztes Jahr einen zweiten Platz beim bundesweiten Wettbewerb „Jugend innovativ“ erreichte, wurde an der eigenen Schule bemerkt, dass ich auch etwas arbeite.

Ich wurde angeregt, eine eigene Homepage zu machen und auch zu benutzen - die Besucher aus Australien, Indien, Deutschland auf der Kurs-Homepage haben mich stark motiviert.

5 DISKUSSION/INTERPRETATION/AUSBLICK

Aus den Ergebnissen dieses Schuljahres wird über den Sommer eine weitere, verbesserte Version des Kurses entstehen, wahrscheinlich zusätzlich noch eine abgespeckte Version für Fachschulen oder für den Einsatz in einem Freigegegenstand.

Ich werde versuchen, über das PI im nächsten Schuljahr einen zweitägigen Workshop zu organisieren, wo zusammen mit Kollegen neue Module erstellt werden, für die ich noch nicht kompetent bin (Sharepoint Portal Server, Exchange-Server).

Ich werde über den Sommer 2007 alle Landesschulräte anschreiben mit der Bitte, eine Information über den Kurs an alle HTLs weiterzuleiten.

Außerdem werde ich als Beitrag zur Entwicklungshilfe versuchen, Ministerien in anderen Ländern wie Vietnam, Thailand, Cambodia, Malaysia anzuschreiben, ob Interesse an meinem Kurs besteht.

Durch die Umsiedelung des Netzwerklabors in der HTL Wolfsberg habe ich in Zukunft eine direkte Internet-Anbindung, was viele neue Möglichkeiten eröffnet.

Falls ich Geld für einen akzeptabel schnellen Server auftreiben kann werde ich nächstes Jahr ein virtuelles Netzwerklabor installieren, auf das Schüler (oder andere Interessierte, die das Passwort kennen) von zu Hause aus zugreifen und damit arbeiten können.

6 LITERATUR

- ✚ Marc Grote, Christian Gröbner, Dieter Rauscher
Microsoft ISA Server 2004
Microsoft Press Deutschland, September 2005
- ✚ Sven Ahnert
Virtuelle Maschinen mit VMWare und Microsoft
Addison-Wesley 2006
- ✚ Walter J. Glenn, Michael T. Simpson
Entwerfen einer Windows Server 2003 Active Directory und Netzwerkinfrastruktur.
Microsoft Press Deutschland
- ✚ Othmar Kümmel
Active Directory
Vmi-Buch 2005
- ✚ Burkhard Müller
Netzwerke
Markt und Technik, 2003
- ✚ Thomas W. Shinder, Debra L. Shinder
Configuring ISA Server 2004
Syngress Media
- ✚ Microsoft Official Curriculum – Kurs 2279: “Planen, Implementieren und Aufrechterhalten einer Microsoft Windows Server 2003 Active Director Infrastruktur”
Microsoft Press

Internetadressen:

www.kirateg.com/V4

www.kirateg.com

www.wikipedia.com

<http://www.vmaschinen.de>

<http://vmware-forum.de>

www.microsoft.com

www.atrium-software.com

www.gfi.com

<https://imst.uni-klu.ac.at>

7 ANHÄNGE

7.1 Anhang A - Fragebogen für Lehrer:

Untersuchungsfrage	
Funktioniert das Netzwerk?	
Entspricht der Kurs den Erfordernissen in der Praxis (Zielgruppe KMUs)?	
Erspart sich der Lehrer Arbeit für die Vorbereitung und im Unterricht?	
Spart sich die Schule Ressourcen und Geld?	
Ist es ein Problem, dass es (derzeit) noch keine Kommentare gibt?	
Gibt es durch den Kurs mehr „echte“ Arbeitszeit, d.h. geht weniger Zeit durch Starten / Beenden / ... verloren?	
Trauen sich die Schüler zu, (mit den Kursunterlagen) ein Netzwerk für eine echte Firma zu installieren?	
Arbeiten die Schüler lieber mit dem Kurs als mit schriftlichen Unterlagen?	
Hat sich das Selbstvertrauen der Schüler in Bezug auf Netzwerktechnik vergrößert?	
Treten mit dem Kurs weniger Fehler auf?	
Wo genau gab es Probleme – und warum?	

Konnten die Probleme gelöst werden?	
Was kann man am Kurs verbessern? Welche Module wären zusätzlich sinnvoll?	
War der Kontakt im Team ausreichend?	
Kann man den Kurs einer anderen Schule als Unterrichtsmittel empfehlen? Ist das was Brauchbares?	
Welche Voraussetzungen braucht eine Schule, um sinnvoll mit dem Kurs arbeiten zu können? (Hardware, Vorkenntnisse der Schüler, Alter der Schüler, ...)	
Hat es Sinn, überhaupt weiterzumachen?	

Anhang B - Fragebogen für Schüler:

Der praktische Netzwerktechnikunterricht (Labor)...

		1	2	3	4	5	
		++	+	0	-	-	
		-					
(1)	... hat erkennbare Ziele	<input type="checkbox"/>	ist ohne erkennbare Ziele				
(2)	... hat mir persönlich etwas gebracht	<input type="checkbox"/>	hat mir persönlich nichts gebracht				
(3)	Mein Interesse an Netzwerktechnik wurde durch das NWT-Labor geweckt / verstärkt	<input type="checkbox"/>	Mein Interesse an Netzwerktechnik wurde durch das NWT-Labor nicht geweckt / verstärkt				
(4)	Ich wurde zum selbstständigen Arbeiten angeregt	<input type="checkbox"/>	Ich wurde nicht zum selbstständigen Arbeiten angeregt				
(5)	Die Unterlagen des Lehrers waren brauchbar	<input type="checkbox"/>	Unterlagen des Lehrers waren nicht brauchbar				
(6)	Ich habe jetzt das Gefühl, mich mit Netzwerken auszukennen	<input type="checkbox"/>	Ich habe nicht das Gefühl, mich mit Netzwerken auszukennen				
(7)	Ich traue mir mit den Kursunterlagen zu, ein Netzwerk für eine Firma zu installieren	<input type="checkbox"/>	Ich traue mir nicht zu, ein Netzwerk für eine Firma zu installieren				
(8)	Ich arbeite lieber mit dem online-Kurs als mit schriftlichen Unterlagen	<input type="checkbox"/>	Ja			<input type="checkbox"/>	Nein
(9)	Mein Selbstvertrauen in Bezug auf Netzwerktechnik hat sich vergrößert.	<input type="checkbox"/>	Ja			<input type="checkbox"/>	Nein
(10)	Mit dem Kurs traten weniger Fehler auf.	<input type="checkbox"/>	Ja			<input type="checkbox"/>	Nein

(11)	Was könnte man am Kurs noch verbessern?	
(12)	Im NWT-Labor hat mir besonders gut gefallen:	
(13)	Im NWT-Labor hat mir gar nicht gut gefallen:	
(14)	Ich experimentiere auch zu Hause mit Netzwerken	<input type="checkbox"/> Ja <input type="checkbox"/> Nein

Anhang C – Artikel im „Weg in die Wirtschaft“ 2/2007: Projekt „e-Learning Netzwerktechnik“ an der HTL Wolfsberg

Dieses Projekt zeigt eine Methode, wie man den Unterricht der praktischen Netzwerktechnik für den Schüler verständlicher und informativer, für den Lehrer weniger arbeitsaufwendig und für die Schule billiger gestalten kann.

Das Projekt „e-Learning Netzwerktechnik“ erreichte im Vorjahr den zweiten Platz beim Wettbewerb „Jugend – Innovativ“ in der Kategorie „Business“.

Projektziel

Gut ausgerüstete Netzwerklabors zum Erlernen der Netzwerktechnik stehen den wenigsten Schulen und Bildungsinstituten Österreichs zur Verfügung. Ohne die entsprechenden Ressourcen (mindestens 4 Switches und ca. 10 Computer pro Schüler => einige Tausend Euro pro Arbeitsplatz!) bleiben jedoch als Alternative nur dicke Handbücher, die kaum zum Selbststudium motivieren.

Das Ziel des Projektteams der HTL Wolfsberg war es, einen praxisorientierten e-learning Kurs zum Thema Netzwerktechnik zu erstellen, der die oben beschriebenen Probleme löst und auch zum Selbststudium verwendet werden kann.

Lernpaket auf DVD

Das Projektteam erstellte ein umfangreiches Lernpaket auf DVD, das ein benutzfreundliches und praxisorientiertes Lernen garantiert. Die Innovation der Kurs-DVD beruht auf zwei Aspekten:

1.) Anhand von kommentierten, videoähnlichen „Viewlets“ kann die Konfiguration für ein doch sehr komplexes Netzwerk Schritt für Schritt leicht verständlich wiedergegeben werden. Die Navigati-

on erfolgt dabei über Schaltflächen, das „Viewlet“ kann entweder in einem Einzelbilder- oder in einem Video-Modus betrachtet werden. Zusätzlich sind den „Viewlets“ Kommentare hinzugefügt, die das Wissen sehr praxisnah und genau zum richtigen Zeitpunkt vermitteln.

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 Demoversion.

2.) Für den Aufbau eines ganzen Firmennetzwerkes AUF NUR EINEM EINZIGEN physikalisch vorhandenen 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 können gleichzeitig mehrere „virtuelle“ Rechner gestartet werden, die sich praktisch ganz genau gleich verhalten wie echte Rechner, jedoch keine zusätzliche Hardware benötigen. Mit Hilfe dieses Programms können

auch bis zu 9 Switches simuliert werden – anstatt 10 Computern und 4 Switches pro Arbeitsplatz kommt man daher mit einem einzigen Rechner aus und spart damit einige Tausend Euro pro Schüler ein.

Software

Die Software, die auf diesen Computern installiert wird, ist entweder Originalsoftware oder aber es handelt sich um zeitlich limitierte Trialversionen mit vollem Funktionsumfang.

Durch die Verwendung von Trialversionen fallen keine Lizenzkosten an, sodass auch Schüler ohne weitere Kosten zu Hause damit experimentieren können.

Zielgruppen für dieses Lernpaket sind vor allem höhere Schulen, die trotz begrenztem Budget einen interessanten und praxisorientierten Unterricht in Netzwerktechnik bieten wollen, sowie Privatpersonen, die sich für eine realitätsnahe Ausbildung in Netzwerktechnik interessieren ohne zu Hause ein ganzes Netzwerklabor zu besitzen.

www.kirateg.com/V4 (aktuell, englisch)

www.kirateg.com/deutsch (deutsch, mehr Hintergrundinfos)

DI Klaus Gräßl / HTL-Wolfsberg

