

# Das CISCO Networking Academy Program CNAP als Erfolgsmodell

**Aus den Erfahrungen mit dem Aufbau eines Schulungscen-ters des CISCO-Netzwerkcurriculums im Rahmen eines weltweit laufenden Qualifizierungsprogramms wird auf die Relevanz von standardisierten Curricula in fortgeschrittenen IT-Bereichen eingegangen. Die laufenden Erfahrungen und die Verbreitung dieses Modells, das auch leicht in Lehrpläne integriert werden kann, wird vor dem Hintergrund eines weltweiten IT-Fachkräftemangels vorgestellt.**

**Among the worldwide offered IT-certifications, the Cisco Networking Academy Program has found a high level of acceptance in schools and universities. This program relies on real life skills by emphasizing a thorough understanding of the matters and avoiding memorizing phrases. A special assessment policy, a hierarchical training of the trainers model and a quality assurance plan are instruments that guarantee the quality of this program.**

Franz Winkler

## DAS CISCO NETWORKING ACADEMY PROGRAM CNAP

Das weltweit in etwa 6000 Institutionen unterrichtete Non-Profit *Cisco Networking Academy Program* CNAP wurde von der amerikanischen Firma Cisco Systems in enger Zusammenarbeit mit Universitäten (Stanford, Arizona State University und andere) entwickelt, um dem IT-Fachkräftemangel entgegenzutreten. Es wurde bereits vor einigen Jahren erkannt, dass einem nahezu unendlich wachsenden Markt auf dem Gebiet der Netzwerktechnik-Produkte eine Deckelung in Form der Human Resources bei den Anwendern auferlegt wird. Das Programm umfaßt 280 Stunden, etwa 30 % davon ist Computer Based Training, etwa 20% wird in Form von "Mini-Lectures" dargeboten, das wichtigste ist jedoch der starke praktische Laboranteil der zumindest 50% ausmacht und wofür eine spezielle Laborausstattung nötig ist. Entgegen vieler Befürchtungen ist dieses CNAP nur wenig firmenspezifisch. Es handelt sich um grundlegendes Netzwerktechnik-Know-How, von Verkabelung und Hardware-Komponenten bis zu Design-Projekten, Konfiguration und Trouble-Shooting an den Übungsnetzwerken. Die Inhalte dieses Programms werden weiter unten, im Abschnitt "das 280-stündige Kursmaterial" kurz erläutert

## DIE CCNA-ZERTIFIKATSAUSBILDUNG

### CISCO CERTIFIED NETWORK ASSOCIATE

Während in gewerblichen Bildungseinrichtungen auch Schnellkurse zum Zweck der Erlangung des CCNA-Zertifikats angeboten werden, wird die CCNA-Zertifikatsausbildung im Rahmen des Cisco Networking Academy Program im Regelfall in vier Semestern unterrichtet, die

Minstdauer ist sechs Monate. Die Auszubildenden haben jeweils nach etwa zwei- bis fünfstündigen Computer-Based-Training-Phasen oder Labor-Lernphasen die Möglichkeit Multiple-Choice-Online-Examen abzulegen, die nach LehrerIn-Interaktion auch wiederholt werden können. Jedes dieser Online-Examen besteht aus rund 30 Multiple-Choice Fragen, wobei nur eine Antwort richtig ist. Am Ende jedes der vier Semester ist ein Multiple-Choice-Online-Final-Exam, sowie je ein Skills Based Test zur Überprüfung der Problemlösungskompetenz vorgesehen. Weiter unten, im Abschnitt über die Assessment-Policy, wird die Gewichtung der einzelnen Prüfungsergebnisse für die Gesamtbewertung erläutert. Unverzichtbar bei der Graduierung (A,B,C,D,F) ist die Verantwortung der/des Lehrenden, beispielsweise können die Online-Examen auch völlig zugunsten einer entsprechenden Betonung der praktischen Komponente und der Design-Komponente nach Einschätzung der LehrerInnen ignoriert werden. Als wichtiges Motivationsinstrument für die Auszubildenden werden nach jedem Semester Abschlussbriefe und nach dem zweiten und nach dem vierten Semester Zertifikate bereitgestellt. Nach Abschluss aller vier Semester des Cisco Networking Academy Program hat man jene Inhalte, die bei der "offiziellen" CCNA-Prüfung verlangt werden, gelernt. Diese CCNA-Prüfung ist nur bei speziellen unabhängigen Testinstituten abzulegen. Anzumerken ist, dass diese CCNA-Prüfung nur aus einem Online-Examen besteht, wobei seltsamerweise die Art der Fragestellung und die Antwortmöglichkeiten sich stark vom Cisco Networking Academy Program unterscheiden. Wenn man auf einer Skala, die von 300 bis 1000 geht, das Minimum von etwa 850 erreicht, erhält man letztlich das CCNA-Zertifikat, welches nach drei Jahren aufgefrischt werden muss. Dieses Zertifikat bescheinigt dem Inhaber eine solide

Grundausbildung im Bereich der Netzwerktechnik, keinesfalls ist dies eine Spezialausbildung. Diese Grundqualifikation ist nicht nur für Spezialisten die im engen Netzwerktechnik-Bereich arbeiten, notwendig. Auch Personen in klassischen Büro- Fertigungs- Dienstleistungs- und anderen Bereichen können diese Kenntnisse sinnvoll einsetzen.

## UMSETZUNG DES CNAP IN NON-PROFIT-BILDUNGSINSTITUTIONEN IN ÖSTERREICH

Insbesondere im berufsbildenden Schulwesen, aber auch im allgemein bildenden Schulwesen, hat das Cisco Networking Academy Program CNAP hohe Akzeptanz erlangt. Durch ein Abkommen des Bundesministeriums für Bildung, Wissenschaft und Kultur mit der Firma Cisco Systems steht dieses Programm allen Schulen in Österreich zur Verfügung. Der Verein CCIT (Competence Centers for Information Technology) wurde gegründet und er unterstützt im Rahmen eines hierarchischen Training-of-the-Trainer-Modells, das weiter unten beschrieben wird, die Ausbildung der LehrerInnen und führt Förderaktionen für die Beschaffung der spezifischen Laborausstattung durch. Obwohl in vielen Ländern dieses Programm hauptsächlich an Universitäten unterrichtet wird, zögern die Universitäten in Österreich. Einige Fachhochschulen bieten das Programm bereits an. Weiters wird das CNAP von einigen WIFI bereits umgesetzt.

## DAS 280-STÜNDIGE E-LEARNING KURSMATERIAL

Das Web-based Kursmaterial wird nur Online angeboten. Ausdrucke können nur mühsam erstellt werden, obwohl sie vielfach gewünscht werden. Jeder Auszubildende hat einen Account und kann sich auch außerhalb der eigentlichen Unterrichtszeit einloggen und beliebige In-

halte lernen. Die Inhalte werden als Text mit erklärenden Grafiken, Diagrammen und einigen multimedialen Videosequenzen dargeboten. Zum Navigieren gibt es Bedienungsfelder zum Blättern vorwärts und rückwärts. Ein Glossar und ein Index, der das jeweilige Semester umfaßt, sind vorhanden. Laboraktivitäten sind speziell geführt und können aus dem Text heraus geöffnet werden. Genaue Übungsanleitungen im Portable Document Format sind verfügbar, können aber nur von den InstruktorInnen ausgedruckt werden. Für jedes Kapitel steht ein Preview zur Verfügung, in der Instruktor-Version gibt es bei jedem Kapitel zusätzliche didaktische Anweisungen. Jeder Auszubildende kann sofort seinen Wissensstand mit einem Quiz überprüfen.

sogenannte "Mini-Lectures": Darunter wird ein Kurzvortrag verstanden, der maximal 10 bis 15 Minuten dauert. Während dieser kurzen Zeit kann man mit hoher Konzentration der Auszubildenden rechnen. Anschließend folgt dann eine 20 bis 40 Minuten dauernde Online- oder Laboraktivität. Die Mini-Lecture soll mit einer Fokus-Frage beginnen, dann folgt die Darbringung des Lehrstoffes und zum Schluss soll eine Überprüfung durchgeführt werden, ob der Inhalt verstanden wurde. Bevor dann die nachfolgende Computer-Based-Trainings-Phase oder Laborübung beginnt, muss die Zielsetzung dafür klar definiert werden.

werden. Jene Komponenten, die wie bei der klassischen Leistungsfeststellung nach wie vor durch den/die LehrerIn erfaßt werden müssen, machen mehr als 50% aus. Zwar ist die Ablegung zumindest des Online Final Exams obligatorisch, jedoch kann der LehrerIn auch bei einem Score von 50 von 100 eine A-Graduierung vergeben, wenn die/der Auszubildende bei der Lösung von Aufgaben aus dem praktischen Bereich und bei Design-Studien ausgezeichnete Ergebnisse liefert. Jedenfalls kann dadurch bei entsprechender Handhabung der Graduierungsinstrumente vermieden werden, dass jemand dadurch zu einer Graduierung kommt, dass er/sie die Fragen für die Multiple-Choice-Online-Exams auswendig lernt.

**Inhalte des 1. Semesters CCNA**

Schichtenmodell, PC-Netze, Verkabelungstechnik, Netzwerktopologien, Netzwerkkomponenten, Adressierung auf den Schichten 2 und 3 des OSI-Modells, TCP/IP Subnetting, Aufgaben der höheren Schichten

**ASSESSMENT POLICY**

Zusätzlich zu den bereits beschriebenen "Quizze", welche direkt in das elektronische Kursmaterial eingearbeitet sind, steht ein spezielles Online-Assessment-System zur Verfügung. Neben der reinen Messung des Wissensstandes mittels Multiple-Choice-Online-Exams nach jedem einzelnen Kapitel ist nach jedem der vier Semester ein Multiple-Choice-Online-Final-Exam und eine Graduierung der Auszubildenden vorgesehen. Dabei werden die Grades A, B, C, D und F vergeben. Dies kann synchron mit unserem Notenschema 1,2,3,4 und 5 gesehen werden.

Gegenüber anderen am Markt verfügbaren IT-Zertifizierungen zeichnet sich das Cisco Networking Academy Program somit dadurch aus, dass nicht nur im Verlauf der Ausbildung Hands-On-Einheiten unverzichtbar sind und einen großen Teil der Ausbildungszeit (etwa 50%) in Anspruch nehmen. Auch bei der Graduierung ist es eine Verpflichtung der Lehrenden, "Real-Life-Skills" zu beurteilen. Um dies auf allen Ebenen des CNAP sicherzustellen, wurde eine mehrstufige Hierarchie von Netzwerkakademien geschaffen, wobei die jeweils höhere Hierarchieebene für Training of the Trainers und Quality Assurance zuständig ist.

**Inhalte des 2. Semesters CCNA**

Router, deren Anwendung und Konfiguration, Einfache Routing Protokolle

Die Grundlage der Graduierung am Ende jedes Semesters besteht aus folgenden Komponenten, deren Kombination und Gewichtung dem/der LehrerIn in Eigenverantwortung obliegt, im folgenden wird jede Komponente mit 20% Gewichtung dargestellt:

**DAS HIERARCHISCH ORGANISIERTE GERÜST VON REGIONAL- UND LOKAL-AKADEMIEN**

Die weltweit etwa 6000 Akademien sind wie folgt organisiert:

**Inhalte des 3. Semesters CCNA**

Switches und Virtuelle LANs, Router-Access-Control-Lists, Novell-IPX, LAN-Design, TCS Threaded Case Study

- Final Exam (Multiple-Choice-Online-Final-Exam)
- Final Skills Based Tests
- Lab/TCS: schriftliche Laborberichte und Design-Studien (TCS Threaded Case Study)
- Oral Exams: Mündliche Prüfungen und Mitarbeiterbeurteilungen
- Online Exams: Die Zwischenergebnisse der Multiple-Choice-Online-Exam nach jedem Kapitel

Cisco Systems (San Jose)  
Super CATC Europe Middle East and Africa (UCE Birmingham)

**Inhalte des 4. Semesters CCNA**

WAN-Übersicht, Point to Point Protokoll, ISDN, Frame Relay, WAN-Design und Threaded Case Study.

CATC (Cisco Academy Training Center) (CCIT @ TGM) \*)

**SPEZIFISCHE PÄDAGOGIK UND DIDAKTIK**

Die LehrerInnen sind besonders gefordert. Es wäre falsch den E-Content (das elektronische Kursmaterial) nur im Selbststudium erarbeiten zu lassen. Ebenso falsch wäre es, wenn die LehrerInnen die Inhalte vortragen und das elektronische Kursmaterial nur als Ergänzung betrachten. Selbst erfahrene PädagogInnen brauchen etwas Eingewöhnung, um das richtige Mittelmaß zu finden. Jede LehrerIn muss den für die jeweilige Situation sinnvollen Mix von Unterrichtsverfahren wählen. Es gibt eine eigene InstruktorIn-Version des Kursmaterials, wo bei jedem Kapitel Hinweise auf die "Best Practices" gegeben werden:

Regional Networking Academies (14 in Österreich)

Local Networking Academies (50 (100?) in Österreich)

Folgende "Best Practices" werden empfohlen:

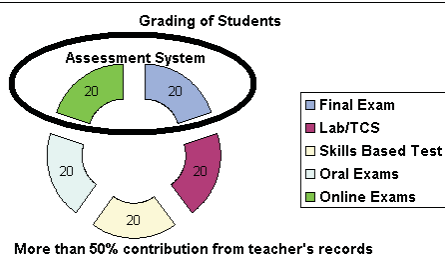
\*) Competence Centers for Information Technology am Technologischen Gewerbemuseum in Wien XX

Challenges, Design Activities, Graphical Organizers, Groupwork, Journals, Kinesthetic Activities, Lab Exams, Mini-lectures, Online Study, Oral Exams, Portfolios, Presentations, Rubrics, Study Guide, Troubleshooting, Web Research.

Im Normalfall sollen etwa 10 Lokalakademien von einer Regionalakademie ausgebildet und betreut werden. Ein CATC ist für etwa 30 Regionalakademien verantwortlich. Längerfristig kann erwartet werden, dass national zuständige CATCs bestehen werden, derzeit gibt es in Europa allerdings insgesamt erst etwa 10 CATCs.

Die meisten dieser Praktiken werden üblicherweise im Unterricht eingesetzt werden. Eine besondere Rolle spielen dabei

Hier wird die Eigenverantwortung der/des LehrerIn sehr stark betont und gleichzeitig klar zum Ausdruck gebracht, dass für eine sinnvolle Beurteilung des angestrebten Wissensstandes reine Computer Based Tests bzw. Online-Exams nicht ausreichen. Weniger als 50% machen jene Beiträge aus, die mittels des Online-Assessment-Systems registriert



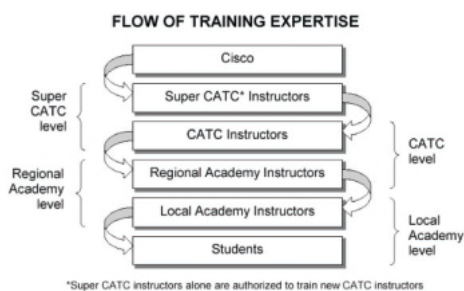
Ausbildung der jeweils unteren Hierarchieebene, darüber hinaus ist First-Level-Support und Betreuung, sowie jährliche Qualitätsaudits und Weiterbildungsveranstaltungen vorgesehen.

einer erfolgreichen Unterrichtspraxis erreicht man einen speziellen Status, der als "Cisco Certified Academy Instructor" bezeichnet und durch ein spezielles Zertifikat belegt wird.

Pädagogischen Instituten österreichweit angeboten. Die erste Welle der Ausbildung für die InstruktorInnen der Regionalakademien ist weitgehend abgeschlossen, bereits die zweite Welle der Seminare für InstruktorInnen der Lokalakademien ist in der Endphase. Verglichen mit dem Durchschnitt der kontinental-europäischen Länder der Europäischen Union gibt es in Österreich etwa die doppelte Dichte von Netzwerkakademien, die nach dem Cisco Networking Academy Program unterrichten. Dies hängt möglicherweise auch damit zusammen, dass in den meisten Ländern Einrichtungen, die mit dem berufbildenden Schulwesen in Österreich vergleichbar sind, fehlen. In den meisten Ländern wird das Programm von Universitäten und Fachhochschulen, sowie von Militärakademien unterrichtet. Im Königreich der Niederlande von Hoogeschools, die vergleichbar mit den Fachhochschulen sind und von ROCs (Regional Opleidings Centrum), wo Schulen einer technisch orientierten Sekundarstufe organisiert sind.

## TRAINING-OF-THE-TRAINER MODELL

Durch ein hierarchisches Aus- und Weiterbildungsmodell soll vor allem sichergestellt werden, dass die "Best Practices" und die Assessment Policy in allen Ebenen richtig angewendet werden. Natürlich werden auch die Lehrinhalte bei den Instructor-Trainings vermittelt und dabei automatisch das Kursmaterial und der Umgang mit dem Labor-Equipment geübt.



Während die Ausbildung von Studenten auf der untersten Ebene 6 bis 24 Monate dauern sollte, findet die Ausbildung der InstruktorInnen in Blockveranstaltungen statt:

Mindest-Gesamtdauer der Ausbildung für Regionalakademie-Instruktoren: 22 Tage

Mindest-Gesamtdauer der Ausbildung für Lokalakademie-Instruktoren: 19 Tage

Etwa 30% dieser Gesamtdauer der InstruktorInnenausbildung betrifft spezielle Pädagogische Aspekte und die Administration des Online-Assessment-Systems, der Rest ist für die Erarbeitung des Kursmaterials und der Laborübungen vorgesehen. InstruktorInnen müssen bei ihrer Ausbildung dieselben Online-Examen machen wie die Studenten, allerdings gibt es bei InstruktorInnen ein Mindest-Score von 80 von 100, im Wiederholungsfall 85 von 100 bzw. 90 von 100. Die Wichtigkeit der praktischen Komponente im Cisco Networking Academy Program wird bei der InstruktorInnen-Ausbildung durch besonders rigorose Skills Based Exams betont. Durch Secure-Socket-Verbindungen mit dem Assessment-Server wird die Manipulation von Prüfungsergebnissen und InstruktorInnen-Zertifikaten weitgehend verhindert. Letztlich obliegt die Zertifizierung und damit die Berechtigung zum Unterrichten der Verantwortung der in der Hierarchie darüberliegenden "Parent-Academy".

Die Berechtigung zum Unterrichten wird bereits nach erfolgreichem Abschluss des jeweiligen Semester-Blocks erteilt. Nach Ende der gesamten InstruktorInnenausbildung für alle vier Semester, sowie nach Ablegung der CCNA-Prüfung und nach

## QUALITÄTSSICHERUNG

Ein umfangreicher und detaillierter Quality Assurance Plan regelt die Ausbildungsprozesse und Verantwortlichkeiten. Zwangsläufig ist damit ein nicht unbedeutendes Ausmaß an Bürokratie verbunden. Weiters gilt das Prinzip von "Goodwill and Fairness", das die Bürokratie zwar nicht ausschaltet aber relativiert. Regelmäßige Audits jeder Akademie durch die hierarchisch übergeordnete "Parent Academy" sind vorgesehen, bei Auftreten von Problemen ist ein Aktionsplan zu erstellen. Ein Self Assessment Form macht es jedem Instruktor möglich, Schwachstellen in Selbstverantwortung auszumerzen. Eine wichtige Rolle spielen die Online-Course Feedback Forms, die von jedem Auszubildenden, sei es StudentIn oder InstruktorIn am Ende jedes Semesters bzw. Semesterblocks auszufüllen sind. Diese Feedback-Ergebnisse sind sensible Daten und müssen mit entsprechender Behutsamkeit interpretiert werden. Ungeklärt ist vor allem der berechnete Anspruch auf Vertraulichkeit bei einem System das weltweit mehrere tausend Ausbildungsstätten umfaßt. Secure Socket und Passwort allein bieten nicht ausreichenden Schutz vor unberechtigter Abfrage.

## LABORAUSSTATTUNG UND KOSTEN

Eine spezielle Laborausstattung ist zwingend notwendig, diese umfaßt 5 Router und 2 Switches mit entsprechendem Zubehör. Dieses allein kostet etwa EURO 12000. Labor-Zusatzausstattung wie Meßgeräte und Kleinmaterial kosten etwa noch einmal denselben Betrag. Zusätzlich muss der etwa 100 m<sup>2</sup> große Raum mit Bestuhlung, PCs, Drucker, Netzwerkverkabelung und Beamer ausgestattet werden, was noch einmal etwa EURO 30000 bis 60000 kostet. Die Gesamtkosten für den Start einer Cisco Networking Academy von Null weg betragen also etwa EURO 50000 bis EURO 100000, bei Eigenleistung entsprechend weniger.

## STATUSBERICHT ÜBER DIE MINGENMÄSSIGE ENTWICKLUNG IN ÖSTERREICH UND EUROPA

Anfang April 2001 waren in Österreich etwa 150 LehrerInnen, überwiegend aus dem BHS-Bereich aber auch mehrere aus dem AHS-Bereich, sowie einige Fachhochschulen und Wirtschaftsförderungsinstitute, im Rahmen des Cisco Networking Academy Program zumindest teilzertifiziert und unterrichteten etwa 2000 Auszubildende. Seminare für InstruktorInnen werden als LehrerInnen-Fortbildungsveranstaltungen von den

## AUSBLICK AUF DAS CCNP-PROGRAMM (CISCO CERTIFIED NETWORK PROFESSIONAL)

Die vorher beschriebene CCNA-Stufe umfasst lediglich Grundlagenwissen, welches noch nicht ausreicht um etwa im Bereich eines Internet Service Providers ohne weiteres tätig zu sein. Letzteres wird erst in der nächsthöheren CCNP-Stufe erreicht. Im Bereich der gewerblichen Schulungsanbieter sind CCNP-Ausbildungen schon länger im Programm. Die CCNP-Stufe wurde nun auch in das Non-Profit Cisco Networking Academy Program aufgenommen. CCNP baut auf CCNA auf, weitere 280 Stunden Kursmaterial, aufgeteilt in die Semester 5 bis 8 stehen zur Verfügung.

- Inhalte des 5. Semesters CCNP: Advanced Routing
- Inhalte des 6. Semesters CCNP: Remote Access
- Inhalte des 7. Semesters CCNP: Advanced Switching
- Inhalte des 8. Semesters CCNP: Trouble Shooting

In Österreich sind vorerst 2 Standorte für das CCNP-Programm vorgesehen: TGM Wien XX und HTL Innsbruck.

## DER AUTOR

Franz Winkler ist Professor für Elektronik und Nachrichtentechnik am Technologischen Gewerbemuseum, Höhere Technische Lehr- und Versuchsanstalt Wien XX, 1200 Wien, Wexstraße 19-23.

E-Mail: [winkler@utanet.at](mailto:winkler@utanet.at)