Schriftliche Prüfungsarbeit zur Zweiten Staatsprüfung

Amt des Studienrates mit einer beruflichen Fachrichtung

im Fach Elektrotechnik

Server-Systeme im Unterricht

Planung, Durchführung und Analyse einer Lernsituation im Fach ITS-I für

Auszubildende Informationstechnische Assistentinnen / Assistenten (Berufs-

fachschule) im vierten Ausbildungshalbjahr am OSZ Informations- und Medi-

zintechnik.

vorgelegt von:

Jan Quast

Studienreferendar im 6. Schulpraktischen Seminar Steglitz-Zehlendorf

Hauptgutachterin: Ana Schachschneider - Fachseminar Elektrotechnik

Berlin, 25. Oktober 2011

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	2
2	Inhaltliche Schwerpunkte	4
	2.1 Definition und Auswahl von Server-Systemen	4
	2.2 Authentischere Lernsituation durch außerschulischen Lernort	5
	2.3 Server-Systeme als Medium für Ausbildungsinhalte	
	2.4 Server-Systeme für die Lehrer-Schüler-Kommunikation	13
3	Planungsgrundlagen	
	3.1 Curriculare Vorgaben	15
	3.2 Planungszusammenhang	
	3.3 Spezielle Voraussetzungen / Besonderheiten	
	3.4 Statistische Angaben zur Lerngruppe	
	3.5 Kompetenzstand / Kompetenzprofil der Lerngruppe	
4	Didaktische Entscheidungen	
	4.1 Relevanz der Thematik Server-Systeme	
	4.2 Didaktische Reduktion und inhaltliche Strukturierung	
	4.3 Didaktisches Konzept	
	4.4 Kompetenzentwicklung und Indikatoren	
_	4.5 Handlungsentwurf	
	Durchführung der Lernsituation	
6	Analyse der Lernsituation	
	6.1 Analyse der Durchführungsphase	
	6.2 Analyse der Leitfragen	
7	Zusammenfassung	44
8	Literaturverzeichnis	46
9	Erklärung	46
1(O Anhang	47
	10.1 Arbeitsaufgabe	
	10.2 Bewertungsbogen für die Schulungsunterlagen	
	10.3 Evaluationsbogen	. 50

1 Einleitung

In der Lernsituation "Server zur Mitarbeiterschulung einrichten" wird ein öffentlich zugänglicher Server zur Schulung der Mitarbeiter der fiktiven Firma IT-Profi GmbH eingerichtet.

Die Idee für das Thema dieser Hausarbeit ergab sich aus einer Notsituation im vergangenen Schuljahr: Aufgrund meiner Fehlzeit durch die Arbeit im IHK-Prüfungsausschuss und der fehlenden Vertretungsmöglichkeiten sollte meine damaligen Schüler und Schülerinnen eine Aufgabe erhalten, die sie zu Hause bearbeiten können. Die Schüler und Schülerinnen erhielten die Aufgabe, einen Webserver auf ihren PCs einzurichten und so zu konfigurieren, dass die eigene Webseite über das Internet zu erreichen ist.

Die damalige spontane Idee der Hausaufgabe bildet in der vorliegenden Arbeit die Grundlage für die hier entwickelte Lernsituation mit dem Titel "Server zur Mitarbeiterschulung einrichten". Lernsituationen bzw. Lernfelder, wie sie von der Kultusministerkonferenz (KMK) für den berufsbezogenen Unterricht in der Berufsschule gefordert werden, lassen sich aus der Forderung nach beruflicher Handlungskompetenz ableiten (KMK, 2000:14). Ziel einer Lernsituation soll sein, dass die Schüler befähigt werden, Arbeitsaufgaben im Rahmen einer Berufstätigkeit selbstständig zu planen, durchzuführen und zu beurteilen.

In der Arbeitsaufgabe zur Lernsituation "Server zur Mitarbeiterschulung einrichten" (siehe Anhang) wird die Auswahl des konkreten Server-Dienstes weitgehend den Schülern überlassen. Neben dem Einrichten des Servers erhalten die Schüler den Auftrag, auch die Unterlagen für die Mitarbeiterschulung zum Thema Server-Systeme auszuarbeiten. Sie arbeiten sich vertieft in ein Themengebiet aus dem Bereich Server-Systeme ein und erstellen die Informationsmaterialien und entsprechende Übungsaufgaben. Diese sollen auf dem eingerichteten Server den Mitarbeitern in einer geeigneten Darstellung angeboten werden. Zusätzlich sind die Schüler auch Adressat der Schulungsunterlagen, d.h. sie bearbeiten die Schulungsunterlagen und die entsprechenden Übungsaufgaben von ihren Mitschülern und erarbeiten sich so weitere Themen rund um den Einsatz von Server-Systemen. Theorie (Themen der Mitarbeiterschulung) und Praxis (Konfiguration der Server-Systeme und Darstellung der Themen auf den eingerichteten Servern) werden auf diese Weise in der vorliegenden Lernsituation eng verzahnt.

Die Besonderheit bei der hier vorgestellten Lernsituation ist der Lernort während der Durchführungsphase. Die Installation und Konfiguration der Server wird im Vorfeld in der Schule durch die Einrichtung einer Testumgebung trainiert. Während der Durchführungsphase richten die

Schüler den Server jedoch bei sich zu Hause an ihren eigenen PCs ein und veröffentlichen die vorbereiteten Schulungsunterlagen für die Firma IT-Profi GmbH im Internet. Die Herausforderung für die Schüler besteht darin, den öffentlichen Zugang zu dem installierten Server einzurichten. Dieser Aufgabenteil kann in der Schule nur theoretisch bzw. exemplarisch veranschaulicht werden, ist bei praktischen beruflichen Tätigkeiten aber ebenso notwendig wie das Installieren und Konfigurieren der Server-Software. Durch den außerschulischen Lernort soll hier eine authentischere Lernsituation ermöglicht werden, als es im Schulnetz in der Schule möglich ist (siehe Kapitel 2.2). Die Betreuung durch den Lehrer soll während der Durchführungsphase durch entsprechende von den Schülern eingerichtete Server-Systeme realisiert werden (siehe Kapitel 2.4).

Folgende Leitfragen im Zusammenhang mit dem außerschulischen Lernort stehen bei der Planung, Durchführung und Analyse dieser Lernsituation im Mittelpunkt:

- Leitfrage 1: Welche Vor- und Nachteile bietet die Erarbeitung der Lernsituation an dem hier gewählten außerschulischen Lernort?
- Leitfrage 2: Kann durch den neuen Lernort und durch das neue Medium Server-Systeme eine höhere Lernmotivation beobachtet werden?
- Leitfrage 3: Bilden die eingerichteten Server-Systeme eine geeignete Lernumgebung, sodass sowohl bei der Einrichtung als auch bei den dort abgebildeten Inhalten eine Kompetenzentwicklung beobachtet werden kann?

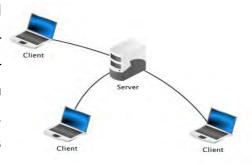
Die von der Kultusministerkonferenz (KMK, 2000:14) geforderte Zielvorgabe der beruflichen Handlungskompetenz für die Berufsschule sowie die Entwicklung von möglichst authentischen und praxisorientierten Lernsituationen hat wegen des fehlenden betrieblichen Ausbildungspartners insbesondere für die schulische Ausbildung einen hohen Stellenwert. Ziel ist es, die Schüler auf die berufliche Praxis vorzubereiten. Das didaktische Konzept der Handlungsorientierung ist besonders geeignet, um diese Anforderungen insbesondere in der beruflichen Bildung umzusetzen (siehe Kapitel 4.3). Die Orientierung an einer realen beruflichen Tätigkeit, das unmittelbar für alle sichtbare individuelle Arbeitsprodukt und die Möglichkeiten des außerschulischen Lernortes beinhalten ein hohes Potenzial für handlungsorientierten Unterricht in der hier vorgestellten Lernsituation "Server zur Mitarbeiterschulung einrichten".

2 Inhaltliche Schwerpunkte

In diesem Kapitel werden die inhaltlichen Schwerpunkte der Lernsituation "Server zur Mitarbeiterschulung einrichten" dargestellt. Nach einer kurzen Definition der Thematik wird auf die eingeschränkten Möglichkeiten im Schulnetz bei der Einrichtung von Server-Systemen eingegangen und daraus die Begründung für den außerschulischen Lernort abgeleitet. Abschließend werden die in der Lernsituation verwendeten Einsatzszenarien der Server-Systeme und die darauf abgebildeten Themenstellungen beschrieben.

2.1 Definition und Auswahl von Server-Systemen

Aufbau und Aufgaben eines Netzwerks mit Clients und Server(n) werden unter dem Begriff "Client-Server-Modell" beschrieben. Der Großteil aller Netzwerkanwendungen arbeitet nach diesem Modell, bei dem ein Client und ein Server miteinander kommunizieren, d.h. Daten austauschen. In der Literatur werden Server als Computer definiert, "die für spezielle Aufgaben aus-



gelegt sind und anderen Computern ihre Dienste anbieten" (Frisch u.a., 2006:9). Computer, die diese Dienste in Anspruch nehmen, werden als Clients bezeichnet. Als Server wird auch ein Programm (Server-Software) bezeichnet, das mit einer Client-Software kommuniziert und dem Nutzer Zugang zu den angebotenen Diensten erlaubt.

Die Doppeldeutigkeit bei der Definition des Server-Begriffs führt bei den Schülern häufig zu Verwirrungen, da schwer erkennbar ist, ob der Hardware- oder Software-Aspekt gemeint ist. Dies wird dadurch verstärkt, dass in der Praxis sowohl mehrere Server-Programme auf einem Server-Computer laufen können (z.B. beim Einsatz von virtuellen Systemen) als auch ein Server-Programm auf mehreren Server-Computern (z.B. Redundanz herstellen). Zudem bieten manche Server-Programme mehrere Server-Dienste an. Der in dieser Lernsituation u.a. genutzte Webserver XAMPP beinhaltet beispielsweise auch einen FTP-Server.

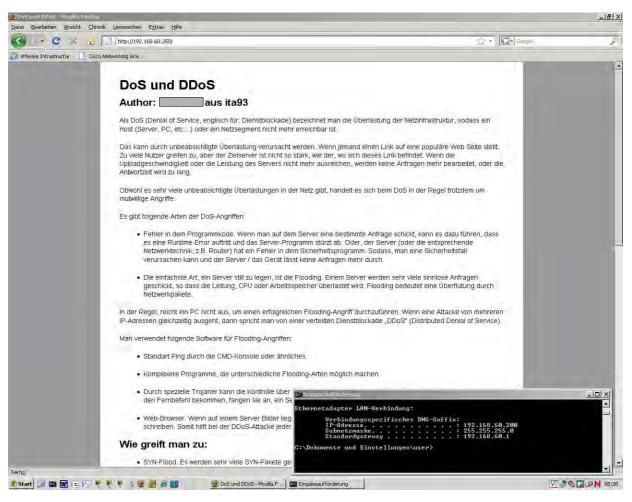
Die Regeln der Kommunikation bzw. die Bedeutung der zwischen Server und Client ausgetauschten Daten werden in einem Protokoll zusammengefasst und sind jeweils für einen Server-Dienst festgelegt. Beim Aufrufen von Webseiten wird zwischen dem Webserver und dem Browser auf dem Client-PC beispielsweise das Protokoll http, zum Empfangen und

Senden von E-Mails werden wahlweise die Protokolle POP3, IMAP und SMTP verwendet.

Die Auswahl der verwendeten Server-Software wurde weitgehend den Schülern überlassen. Einzige Einschränkungen waren die technische Ausstattung der Schüler-PCs und der Zusammenhang zum Thema für die Mitarbeiterschulung (siehe Kapitel 2.3). Insgesamt wurden in dieser Lernsituation 15 Webserver (Apache, IIS und lighttpd), drei Mailserver (Exchange, hMailserver), ein FTP-Server (Filezilla), ein Audio-Streaming-Server (Sockso) und ein Chat-Server (Livezilla) eingesetzt.

2.2 Authentischere Lernsituation durch außerschulischen Lernort

Server-Programme können auf den PCs in den Laborräumen der Schule installiert und konfiguriert, die Server-Dienste durch die anderen PCs unter Verwendung der entsprechenden Client-Software abgerufen werden:



Die Abbildung zeigt den Zugriff auf einen von einem Schüler zu Testzwecken im lokalen Schulnetz eingerichteten Webserver. Anhand der IP-Adresse des PCs, von dem auf den

Webserver zugegriffen wird (hier 192.168.60.200), und der IP-Adresse der Webservers (hier 192.168.60.250) ist zu erkennen, dass sich beide im selben lokalen Netz befinden. Das abgebildete Thema "DoS und DDoS" ist der Inhalt für die von dem Schüler zu erstellenden Schulungsunterlagen. Die Abbildung zeigt somit gleichzeitig die erwähnte Verzahnung von Theorie und Praxis (siehe Einleitung und Kapitel 2.3).

Der Laborraum, in dem der Unterricht im Fach ITS-I stattfindet, bietet für einen handlungsorientierten Unterricht gute Voraussetzungen (siehe Kapitel 3.3), jedoch auch einige
einschneidende Einschränkungen. Die Einschränkungen resultieren aus dem Umstand, dass
Server und Client sich im selben privaten Netzwerk befinden und nicht öffentlich über das
Internet zu erreichen sind. Zwar können durch veränderte Netzwerkeinstellungen bei den PCs
verschiedene Subnetze im Raum eingerichtet werden, die über Router miteinander verbunden
sind, um ein Internet zu simulieren. Jedoch kann hier nur sehr eingeschränkt von einer
authentischen beruflichen Situation gesprochen werden. Um die Erreichbarkeit der Server im
Internet zu gewährleisten, muss in der Praxis zusätzlich der Anschluss zum Internet bzw. das
entsprechende Zugangsgerät konfiguriert werden, was im Schulnetz nicht durchgeführt
werden kann.

Um in der hier beschriebenen Lernsituation "Server zur Mitarbeiterschulung einrichten" eine authentischere Handlungssituation und damit eine höhere berufliche Handlungskompetenz zu ermöglichen, wird die Einrichtung und Konfiguration der Server-Systeme nicht in der Schule, also nicht im Schulnetz, sondern als Hausaufgabe während der Schulzeit individuell bei den Schülern zu Hause durchgeführt. Der Wechsel des Lernortes bietet für die Bearbeitung der Lernsituation (Leitfrage 1) zahlreiche Vorteile:

Vielfalt bei den Zugangsgeräten

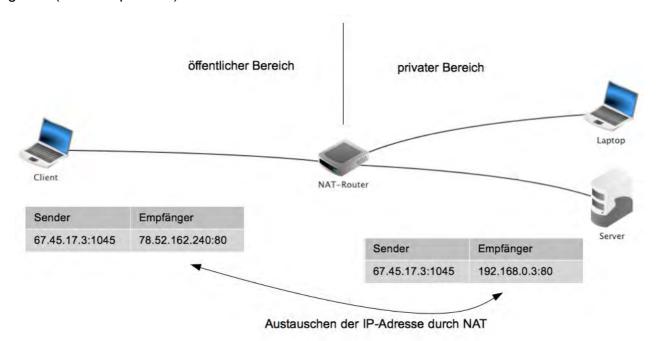
Viele Unternehmen nutzen als Zugangsgerät zum Internet keine Cisco-Router, wie sie in der Schule zur Verfügung stehen. Diese wären sowohl in der Anschaffung als auch im Unterhalt zu kostenintensiv und von der Administration zu komplex. Daher nutzen gerade kleinere Unternehmen Zugangsgeräte, wie sie auch im Privatbereich verwendet werden. Als Beispiele seien die DSL-Router der Reihen "Speedport" von der Deutschen Telekom und "Fritzbox" von AVM genannt. Die Konfiguration dieser Zugangsgeräte mit dem Ziel, das installierte Server-System bzw. die mit dem Server-System dargestellten Inhalte im Internet zu veröffentlichen, ist meist integraler Bestandteil der hier skizzierten beruflichen Handlungssituation.

Um zusätzlich gegenseitige Hilfestellungen unter den Schülern zu ermöglichen, wird eine Liste

mit den Zugangsgeräten der Schüler erstellt, die den Schülern während der Durchführung zur Verfügung steht. Laut dieser Abfrage verwenden die Schüler 12 verschiedene Zugangsgeräte (Modem und Router). In der abschließenden Dokumentation werden die entsprechenden Konfigurationsschritte von allen verwendeten Zugangsgeräten zusammengetragen, die Schüler erhalten so ein nützliches Nachschlagewerk für die spätere berufliche Praxis.

Individuelle Konfiguration des DSL-Anschlusses

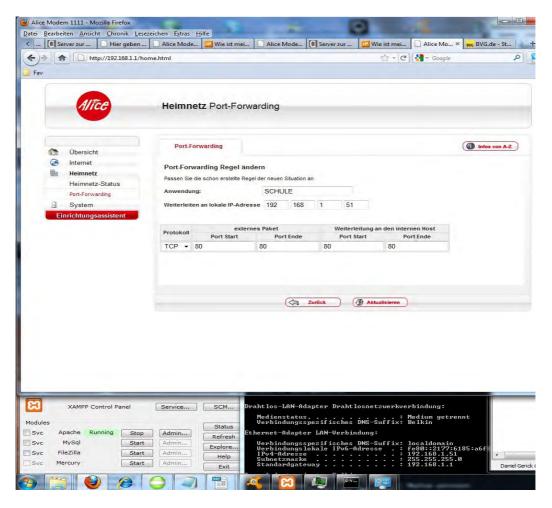
Sofern bei den Schülern ein DSL-Router vorhanden ist, muss dieser von den Schülern mit einer sogenannten Portweiterleitung zum jeweiligen Server-Dienst konfiguriert werden. Einem DSL-Anschluss wird vom jeweiligen Provider (Telekom, Alice, etc.) lediglich eine, die sogenannte öffentliche IP-Adresse zugewiesen (WAN-Seite des Routers). Der PC bzw. mehrere PCs bilden ein eigenes privates Netz, d.h. jeder PC erhält eine sogenannte private IP-Adresse. Diese werden meist automatisch vom Router (LAN-Seite) per DHCP vergeben. Die Verbindung vom öffentlichen Netz ins private Netz und umgekehrt wird durch den Router bzw. durch die NAT-Funktion gewährleistet. Hier wird auf bereits behandelte Unterrichtsinhalte zurückgegriffen (siehe Kapitel 3.5):



Wenn – wie in der Abbildung dargestellt - eine Anfrage an den Port 80 am Router eintrifft, wird diese durch die Portweiterleitung an einen bestimmten PC, der als Webserver fungiert, und bei Bedarf einen anderen Port im privaten Netzwerk weitergeleitet. Durch Portweiterleitung ist es möglich, dass PCs innerhalb eines privaten Netzes, auch außerhalb des privaten Netzes, hier im Internet, als Server fungieren können. Für alle externen Nutzer dieses Server-Dienstes

sieht es so aus, als ob der DSL-Router diesen anbietet. Der Server-Dienst ist also über die öffentliche IP-Adresse erreichbar, die interne Weiterleitung bleibt dem Nutzer verborgen.

Die Konfiguration der Portweiterleitung erfolgt am DSL-Router. Dabei müssen die private IP-Adresse des Server-PCs, der (private) Port des Server-Dienstes und der (öffentliche) Port bzw. das Protokoll, über den der Server-Dienst öffentlich erreichbar sein soll, angegeben werden. Die konkrete Konfiguration unterscheidet sich je nach Hersteller und Version des DSL-Routers. Bei Bedarf muss der DHCP-Dienst so konfiguriert werden, dass dem Server immer dieselbe private IP-Adresse zugewiesen wird. Die folgende Abbildung zeigt die Konfiguration der Portweiterleitung für einen Webserver von einem Schüler am Beispiel eines Routers von Alice:

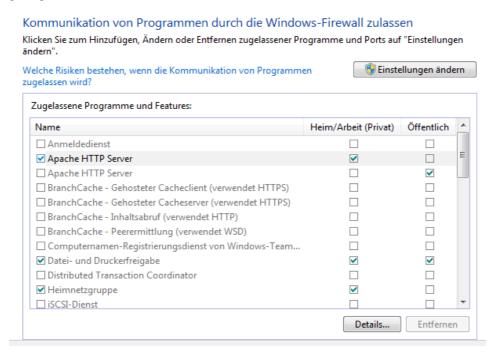


Die theoretischen Voraussetzungen werden durch ein Schülerreferat zum Thema Portweiterleitung, die praktische Umsetzung exemplarisch anhand eines DSL-Routers von AVM (Fritz-Box 7390) durch eine Lehrerpräsentation vermittelt (siehe Kapitel 4.5).

Sofern bei den Schülern ein DSL-Modem vorhanden ist, entfällt die Einrichtung einer Portwei-

terleitung, da der PC der Schüler direkt mit der öffentlichen IP-Adresse konfiguriert wird. Eine Einteilung in privates und öffentliches Netz und damit die Adressübersetzung mit NAT entfällt hier. Dies war bei drei Schülern der Fall.

Der Schutz vor unerwünschten Zugriffen aus dem Internet wird über die Firewall-Funktion des jeweiligen Betriebssystems gewährleistet, sofern diese eingeschaltet ist. In den Einstellungen zur Firewall werden meist schon bei der Installation des Server-Dienstes die entsprechenden Berechtigungen gesetzt:



Die Berechtigungen lassen sich in den erweiterten Einstellungen der Firewall genauer einschränken. Ähnlich wie bei der Firewall beim DSL-Router lassen sich hier einzelne Ports dem jeweiligen Server-Dienst zuweisen. Die nebenstehende Abbildung zeigt dies am Beispiel des Apache-Webservers unter Windows 7.



Einrichtung von Server-Systemen unter realen Bedingungen

Im Gegensatz zu den einheitlich ausgestatteten Rechnern in der Schule bestehen bei den privaten Rechnern der Schüler große Unterschiede. Dies betrifft sowohl die Leistungsfähigkeit der Hardware als auch die verwendeten Betriebssysteme, die sonstige Software-Ausstattung

und die individuelle Konfiguration. Es genügt also nicht, "einfach" die zur Verfügung gestellte Server-Software zu installieren. Die Schüler sind dazu aufgefordert, die Lauffähigkeit der Server-Software auf ihrem eigenen System zu hinterfragen und bei Bedarf Anpassungen vorzunehmen. Die Einrichtung von Servern zur Mitarbeiterschulung erfolgt also nicht unter Laborbedingungen, sondern im Kontext realer produktiv genutzter Umgebungen.

Einbindung weiterer Tools und Dienste

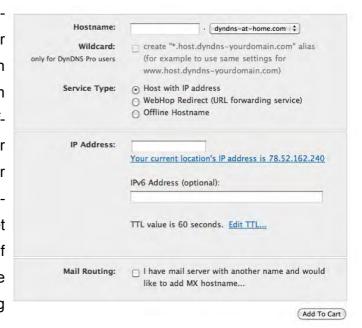
Um die Erreichbarkeit des Servers aus dem öffentlichen Netz zu testen, benötigen die Schüler ihre öffentliche IP-Adresse. Diese kann sowohl über den DSL-Router (bei einem DSL-Modem über die Netzwerkkonfiguration des PC) als auch über verschiedene Webseiten, beispielsweise http://www.heise.de/netze/tools/ip, ermittelt werden:



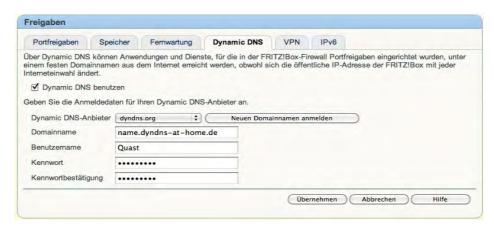
Mit dieser IP-Adresse kann ein Mitschüler dann die Erreichbarkeit über das Internet testen, bei Web- oder FTP-Servern genügt die Eingabe der entsprechenden IP-Adresse im Browser.

Um den Server-Dienst nicht nur durch Eingabe der IP-Adresse, die sich zum einen nur schwer

merken lässt und zum anderen bei (privaten) DSL-Anschlüssen dynamisch in der Regel alle 24 Stunden wechselt, erreichen zu können, richten die Schüler mit dem Dienst DynDNS eine feste Namensauflösung von einem Domainnamen zu ihrer eigenen dynamischen IP-Adresse ein. Über eine eingeschränkte (nur wenige vorgegebene Domain-Namen können verwendet werden), aber kostenlose Registrierung auf der Webseite http://dyndns.com können die Schüler eine solche Namensauflösung einrichten (siehe Abbildung).



Der Server-Dienst ist dann trotz der wechselnden öffentlichen IP-Adresse immer unter demselben Namen zu erreichen. Dies erfolgt automatisch durch einen eingerichteten DynDNS-Client - ein Programm, das sich automatisch bei einem IP-Wechsel mit dem DynDNS-Server verbindet und die neue IP-Adresse des Rechners übermittelt. Die meisten aktuellen DSL-Router haben einen derartigen Client bereits integriert. Die Abbildung zeigt die Einrichtung am Beispiel der Fritzbox 7390:



Bei Verwendung eines DSL-Modems wird ein DynDNS-Client direkt auf dem PC eingerichtet. Die Konfiguration von DynDNS wird von einem Schüler durch eine Präsentation vermittelt. Auf die Probleme durch DynDNS im Vergleich zum "normalen" DNS mit einer festen öffentlichen IP-Adresse wird nur bei Bedarf eingegangen.

Öffentlich zugängliche Server-Systeme

Neben den beschriebenen erweiterten technischen Herausforderungen sind öffentlich im Internet zugängliche Server-Systeme für die Schüler ein attraktiveres Arbeitsprodukt, das auch außerhalb der Schule genutzt werden kann, und damit die Motivation erhöht (Leitfrage 2).

2.3 Server-Systeme als Medium für Ausbildungsinhalte

Die Einrichtung eines Server-Systems in einem möglichst authentischen Umfeld, sodass es über das Internet erreichbar ist, ist Bestandteil der Arbeitsaufgabe für die Schüler. Die Schüler entwickeln Kompetenzen bei der Installation und Konfiguration von Server-Systemen (siehe Kapitel 4.4), wobei zusätzlich die in Kapitel 2.2 dargestellten Anforderungen umgesetzt werden müssen. Der öffentlich erreichbare Server ist ein Arbeitsprodukt der Lernsituation.

Die eingerichteten Server werden aber nicht nur als Ausbildungsinhalt, sondern auch als Medi-

um für weitere Ausbildungsinhalte genutzt. Dies wird durch die von den Schülern zu erstellenden Unterlagen für die Mitarbeiterschulung erreicht. Die Schüler erarbeiten sich ein Thema aus dem Bereich Server-Systeme und stellen dieses als Schulungsunterlage auf den eingerichteten, öffentlich erreichbaren Servern den Mitarbeitern der IT-Profi GmbH bzw. den Mitschülern zur Verfügung. Je nach eingerichtetem Server-System wird die Schulungsunterlage entweder als Webseite, als E-Mail oder als Datei-Download angeboten.

Folgende Themenstellungen wurden im Rahmen der Lernsituation für die Mitarbeiterschulung erarbeitet (vorgegebene Themenvorschläge vom Lehrer sind hier mit ** gekennzeichnet):

	Name	Server
Schulungsthema: Internet allgemein		
DNSSEC – Wie wird das Internet sicherer? **	***	
Vorratsdatenspeicherung – Was weiß der Staat von mir?	***	Webserver
Privatsphäre – Wie können Fotos aus dem Netz gelöscht werden?	***	Webserver
Privatsphäre – Facebook und Datenschutz	***	Webserver
Schulungsthema: Webserver		
https – Wie wird das Internet sicherer? **	***	Webserver
Abmahnung – Was muss ich bei einer eigenen Webseite beachten? **	***	Webserver
Apache – Webserver einrichten	***	Webserver
IIS – Webserver einrichten	***	Webserver
Schulungsthema: E-Mail-Server		
E-Mail – POP3, SMTP und IMAP? **	***	Mail-Server
Verschlüsselung – Wie übertrage ich E-Mails sicher? **	***	Webserver
Spam – In jeder Hinsicht unerwünscht?	***	Webserver
E-Mail per telnet verschicken	***	Mail-Server
Exchange 2007	***	Mail-Server
Schulungsthema: FTP-Server		
FTP & Co. – Datenaustausch im Internet **	***	FTP-Server
Schulungsthema: Hardware		
24 Stunden pro Tag, 7 Tage pro Woche – Anforderungen an einen "richtigen" Server? **	***	Webserver

Schulungsthema: Weitere Server-Dienste		
Fernverwaltung – Hilfe von außen **	***	Webserver
Chat – Kurze Kommunikationswege	***	Chat-Server
Streaming – Meine Musik im Netz (Theorie)	***	Webserver
Streaming – Meine Musik im Netz (Praxis)	***	Musik-Server
MySQL – Konfiguration von Datenbanken mit phpadmin	***	Webserver
Schulungsthema: Sicherheit		
DoS und DDoS – die Webseite ist nicht mehr erreichbar **	***	Webserver
Nmap – Sicherheit von Servern testen **	***	Webserver
Pishing und Man-in-the-Middle – Wie sicher ist Online-Banking?	***	Webserver

2.4 Server-Systeme für die Lehrer-Schüler-Kommunikation

Aufgrund des außerschulischen Lernortes entfällt während der Durchführungsphase die direkte Unterstützung und Beaufsichtigung durch den Lehrer vor Ort. Dieser Nachteil des neuen Lernortes (Leitfrage 1) hat sowohl rechtliche als auch pädagogische Gesichtspunkte, die es zu berücksichtigen gilt. Die Situation, ohne Ansprechpartner vor Ort arbeiten bzw. Unterstützung (Support) aus der Ferne leisten zu müssen, bildet in dieser Lernsituation eine weitere berufliche Handlungssituation ab, die in der Praxis allein aufgrund von Kosteneinsparungen einen immer wichtigeren Stellenwert einnimmt. Da kein minderjähriger Schüler in der Klasse ist, muss keine Einwilligung der Eltern wegen des außerschulischen Lernortes, sondern nur von der Schulleitung eingeholt werden.

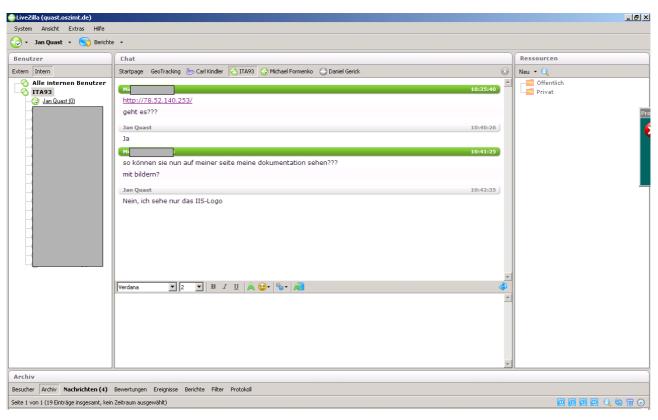
Um während der Durchführungsphase den Schülern als Ansprechpartner zur Verfügung zu stehen, werden verschiedene Server-Dienste auch als Mittel zur Kommunikation zwischen Lehrer und Schülern als auch zwischen den Schülern untereinander genutzt.

Folgende bereits etablierte Dienste werden in dieser Lernsituation genutzt:

Der BSCW-Server dient als Ablage für alle Unterlagen, die im Rahmen des Unterrichtes verwendet werden. Der BSCW-Server ist öffentlich zugänglich, d.h. Schüler und Lehrer können auch außerhalb der Schule auf die Unterlagen zugreifen. Sowohl die Arbeitsaufgaben und die Informationsmaterialien vom Lehrer als auch die Arbeitsergebnisse der Schüler werden hier gesammelt.

 E-Mail: Die über den eigenen Mail-Server vom OSZ IMT eingerichtete E-Mail-Adresse des Lehrers steht den Schülern zur Kontaktaufnahme als Notfallsystem zur Verfügung. Um eine direkte Kommunikation während der Durchführungsphase mit den Schülern zu gewährleisten, wird zusätzlich ein eigener Chat-Server zur Verfügung gestellt. Auf den Einsatz von öffentlich nutzbaren Chat-Servern wurde bewusst verzichtet, obwohl die meisten Schüler in ihrer Freizeit häufig entsprechende Angebote nutzen (siehe Kapitel 6.2). Zum einen soll den Schülern vermittelt werden, dass auch solche in ihrem Alltag oft genutzte Server-Dienste von ihnen eingerichtet werden können, zum anderen soll die Problematik verdeutlicht werden, wenn sensible Informationen über "fremde" Server übertragen werden. Das Thema Datenschutz wird von einigen Schülern im Rahmen der Lernsituation bearbeitet (siehe Kapitel 2.3).

Der Chat-Server "Livezilla" - vom Lehrer wegen seiner durch die grafische Oberfläche einfachen Installation und Konfiguration vorgeschlagen - wird durch einen Schüler eingerichtet und betreut. Um eine bessere Erreichbarkeit zu gewährleisten, wird dieser Server nicht auf dem privaten Rechner des Schülers sondern auf dem öffentlich zugänglichen Server der Schule eingerichtet. Die Client-Software wird den Schülern auf dem BSCW-Server zur Verfügung gestellt. Sie wird durch den Aufruf der Webseite http://quast.oszimt.de/chat automatisch konfiguriert. Für alle Schüler wurden im Vorfeld bereits individuelle Zugänge eingerichtet.



Die Abbildung zeigt den Chat-Client, der von allen Schülern und vom Lehrer während der Durchführungsphase genutzt werden kann. Im linken Bereich werden alle eingerichteten Zu-

gänge und deren aktueller Status (online, offline) angezeigt. In der Bildmitte sieht man den eigentlichen Chat-Bereich, hier können sowohl einzelne Teilnehmer privat in einem eigenen Chat als auch alle Teilnehmer sichtbar für alle miteinander kommunizieren. In einem weiteren Fenster werden Statusinformationen angezeigt, wie beispielsweise die öffentliche IP-Adresse der einzelnen Teilnehmer. Falls sich einige Schüler entgegen der Absprache bei einem Schüler zu Hause verabreden würden, könnte dies anhand dieser Information erkannt werden.

3 Planungsgrundlagen

In diesem Kapitel werden die pädagogischen, organisatorischen und technischen Voraussetzungen für die Umsetzung der Lernsituation "Server zur Mitarbeiterschulung einrichten" dargestellt. Neben den curricularen Vorgaben und dem Planungszusammenhang der Lernsituation, bzw. der Lernsituation im bisherigen Unterrichtsverlauf, werden die organisatorischen und räumlichen Gegebenheiten sowie die Voraussetzungen der Schüler beschrieben.

3.1 Curriculare Vorgaben

Im Rahmenplan der schulischen Ausbildung zum Informationstechnischen Assistenten (ITA) werden im zweiten Ausbildungsjahr im Fach "Informationstechnische Systeme (ITS)" das "Lernfeld 7: Vernetzte IT-Systeme" und das "Lernfeld 9: Öffentliche Netze, Dienste" angeboten. Aufgrund des hohen Stundenanteils beider Lernfelder wird das Fach ITS jedoch in zwei Fächer getrennt. Das Lernfeld 7 wird im Wesentlichen als Fach ITS-I (I=Informationstechnik), das Lernfeld 9 im wesentlichen als Fach ITS-T (T=Telekommunikationstechnik) unterrichtet. Die hier beschriebene Lernsituation ist im Fach ITS-I angesiedelt.

Die zu vermittelnden Inhalte und Kompetenzen für das Fach ITS-I sind seit letztem Schuljahr am OSZ IMT in Ausbildungsmodulen festgelegt. Die Lernsituation "Server zur Mitarbeiterschulung einrichten" ist dem dritten und letzten Modul "Erweiterte LAN-, IP- und Internettechnologien mittels Server- und Firewallsystemen" zugeordnet. Hier wird unter anderem folgende berufliche Handlungskompetenz formuliert:

• Typische Sicherheits- und Kommunikationsdienste aktueller Internettechnologie auswählen, installieren, konfigurieren, in Betrieb nehmen, dokumentieren und präsentieren.

Folgende zu vermittelnde Fähigkeiten und Fertigkeiten werden genannt:

- Aufträge zur Installation und Konfiguration von Firewalls und Internetdiensten wie Web-, Mail- und Proxyserver analysieren.
- Komplexere Abläufe bei der Neuinstallation bzw. Konfiguration von lokalen Netzen mittels Switches und Routern und weiteren Diensten wie Firewalls und Webserver, inklusive der Protokollierung von Installationsroutinen und der Erstellung der zugehörigen Dokumentation, nach Kundenwunsch planen. Funktionsfähigkeit prüfen sowie Fehlersuche und Fehlerbeseitigung (Qualitätskontrolle) durchführen. Netzkonfigurationen an den Kunden übergeben, Funktionsdemonstrationen und Einweisungen in die Nutzung durchführen.
- Arbeitsergebnisse zur Optimierung der Arbeitsorganisation auswerten.

3.2 Planungszusammenhang

Die hier beschriebene Lernsituation "Server zur Mitarbeiterschulung einrichten" wird mit einem Volumen von 20 Unterrichtsstunden (Ustd.) umgesetzt, das genannte Modul (Kapitel 3.1) ist insgesamt mit 144 Ustd. veranschlagt.

Im Rahmen des Moduls wurden im Vorfeld dieser Lernsituation die Unterrichtsinhalte NAT (Network Address Translation), TCP (Transport), UDP (User Datagram Protocol) und DHCP (Dynamic Host Controll Protocol) in einer Lernsituation sowohl theoretisch als auch praktisch behandelt. Diese bereits gelernten Unterrichtsinhalte werden hier von den Schülern angewendet und damit weiter vertieft (siehe Kapitel 3.5).

Mittelpunkt der Lernsituation ist ein komplexer Kundenauftrag (siehe Anhang), in dem Anforderungen zur Konfiguration eines öffentlich zugänglichen Server-Systems zur Schulung der Mitarbeiter der fiktiven Firma IT-Profi GmbH beschrieben werden. Sie orientiert sich am Konzept der vollständigen Handlung (siehe Kapitel 4.3).

Die Lernsituation gliedert sich in drei Phasen mit den folgenden Anforderungen:

- Phase I Informations- und Planungsphase
 - Erstellen einer Dokumentation für die Schulung, in der die wesentlichen Inhalte des Schulungsthemas zusammengefasst werden.
 - Erstellen von fünf Übungsaufgaben, mit denen die Mitarbeiter der IT-Profi GmbH sich die Schulungsunterlagen erarbeiten können.
 - Auswahl eines geeigneten Servers für die Darstellung des Schulungsthemas.
 - Erstellen einer Testumgebung mit einem virtuellen Rechner, zum Installieren, Konfigurieren und Testen des Servers mit den erstellten Schulungsunterlagen für den Einsatz zur Schulung.
- Phase II Durchführungsphase (Außentermin)
 - Einrichten des Servers mit den Schulungsunterlagen bei der IT-Profi GmbH vor Ort (hier: zu Hause) entsprechend der Testumgebung. Testen der Funktion.
 - Konfigurieren des DSL-Routers, sodass der Server mit den Schulungsmaterialien

- über das Internet erreichbar ist. Testen der Erreichbarkeit mit einem Kollegen.
- Fünf Kollegen die Schulungsunterlagen anhand der erstellten Übungsfragen bearbeiten und testen lassen.
- Phase III Bewertungs- und Dokumentationsphase
 - Die Schulungsunterlagen von fünf Kollegen anhand spezifischer Kriterien bewerten.
 - Erstellen einer Dokumentation für die Kundenübergabe an den die IT-Profi-GmbH.

Diese Übersicht dient den Schülern zugleich als Arbeitsprotokoll zur Dokumentation der Arbeitszeiten und der erledigten Arbeiten (siehe Anhang).

Der zeitliche Ablauf der Lernsituation stellt sich wie folgt dar:

Datum / Zeit	Thema	Inhalte
1. Block – 8:00-9:30		Einstieg mit Arbeitsaufgabe und Schülerreferat zu Server-Systemen
(30.05.11)		Themenfindung für die Mitarbeiterschulung
2. Block – 9:45-11:15	_	Erstellen einer Dokumentation und fünf Übungsfragen für die Schulung
(30.05.11)		→ Informations- und Planungsphase
1. Block – 8:00-9:30		Erstellen einer Dokumentation und fünf Übungsfragen für die Schulung
(06.06.11)		Auswahl der verwendeten Server-Systeme
	<u></u>	Schülerreferat zur Einrichtung eines Webservers
2. Block – 9:45-11:15 (06.06.11)	Server zur Mitarbeiterschulung einrichten	Lehrerreferat zur Umwandlung der Schulungsunterlagen aus Word in ein html-Dokument
,) eir	→ Informations- und Planungsphase
1. Block – 8:00-9:30	<u>sun</u>	Einrichten der virtuellen Testumgebung
(10.06.11)	chu	Schüler- und Lehrerreferate (Portweiterleitung, DynDNS)
	ers	Vorbereitung des Außentermins
2. Block – 9:45-11:15	beit	
(10.06.11)	litar	→ Informations- und Planungsphase
1. Block – 8:00-9:30	_ ≥	Aufbau der realen Server-Systeme → Funktionstest
(17.06.11)	ır Zı	Konfiguration der DSL-Zugangsgeräte → Funktionstest
] SIV	Erarbeiten der Schulungsunterlagen auf den eingerichteten Server-
2. Block – 9:45-11:15	S	Systemen von fünf Kollegen
(17.06.11)		
		→ Durchführungsphase (Außentermin)
1. Block – 8:00-9:30		Auswertung der Durchführungsphase
(20.06.11)		Bewertung der Schulungsunterlagen, Abschlusstest
0.01 1 0.45 44 45	_	Evaluation der Lernsituation
2. Block – 9:45-11:15		
(20.06.11)		→ Bewertungs- und Dokumentationsphase

Die Lernsituation ist zeitlich so geplant, dass die Durchführungsphase, d.h. die Einrichtung der Server-Systeme bei den Schülern zu Hause, an einem Freitag stattfinden kann, da die Schüler

freitags nur für die beiden Blöcke in ITS-I in der Schule sind.

Nach der Lernsituation "Server zur Mitarbeiterschulung einrichten" sind sowohl das genannte Modul (siehe Kapitel 3.1) als auch das zweite Ausbildungsjahr beendet.

3.3 Spezielle Voraussetzungen / Besonderheiten

Da die Berufsfachschüler vollschulisch ausgebildet werden, ist der Anteil der praktischen Ausbildung im Rahmen des schulischen Unterrichts maßgeblich für den künftigen Erfolg von IT-Assistenten im Berufsleben. Mit 8 Ustd. pro Woche, verteilt an zwei Tagen (Montag und Freitag), wird das Fach ITS-I daher ausschließlich im Labor unterrichtet. Um eine bessere Betreuung in den Laboren zu gewährleisten, wird der Laborunterricht in der Regel von zwei Lehrkräften durchgeführt. In dieser Klasse werden 4 Ustd von zwei Lehrkräften betreut.

Jeder Arbeitsplatz im Labor ist mit einem PC mit Internetzugang ausgestattet, je zwei Arbeitsplätze können je nach Bedarf über ein Rack mit einem Switch und zwei Routern der Firma Cisco miteinander vernetzt werden. Auf den PCs ist standardmäßig als Betriebssystem Windows XP installiert, andere Betriebssysteme – insbesondere Server-Betriebssysteme – stehen als virtuelle Systeme zur Verfügung. Die Netzwerkeinstellungen sind beliebig konfigurierbar. Die Installation von Software ist durch das Verwenden von virtuellen Systemen nicht eingeschränkt. Sofern kein Neustart während der Installation notwendig ist, kann Software auch auf den realen Systemen ohne Einschränkungen installiert werden.

Alle Arbeitsmaterialien dieser und anderer Unterrichtseinheiten stehen der Klasse auf einer über das Internet zugänglichen Dokumentenverwaltung (BSCW) zur Verfügung.

3.4 Statistische Angaben zur Lerngruppe

Die Klasse besteht aus 22 männlichen Schülern mit einem - zumindest theoretisch - sehr homogenen schulischen Hintergrund, da alle über den Mittleren Schulabschluss (MSA) verfügen:

	Nationalität		
	Deutsch andere		Nicht-deutsche Herkunftssprache
Anzahl der Schüler	19	3	6

Das Durchschnittsalter der Klasse beträgt 19,5 Jahre. Alle Schüler haben das 18. Lebensjahr vollendet. Die Altersstruktur verteilt sich wie folgt:

	Jahrga	ng								
	1993	1992	1991	1990	1989	1988	1987	1986	1985	1984
Anzahl der Schüler	4	3	3	4	3	1	2	1	-	1

3.5 Kompetenzstand / Kompetenzprofil der Lerngruppe

Der Kompetenzstand der Klasse ist nicht homogen. Allein aufgrund von hohen Fehlzeiten einzelner Schüler bestehen große Unterschiede bei den bisher erworbenen Kompetenzen. Zudem besteht auch bei den anwesenden Schülern ein sehr unterschiedliches Kompetenzniveau in allen Kompetenzbereichen. Einige der genannten Fachkompetenzen sind erst in der vorherigen Lernsituation vermittelt worden und bei vielen Schülern noch nicht sehr gefestigt. Die Schüler wurden im Laufe des letzten Jahres durch Arbeitsaufgaben mit steigender Komplexität an eine selbst organisierte und kooperative Form des Unterrichts herangeführt.

Aufgrund des bisherigen Unterrichtsverlaufs lassen sich folgende Kompetenzen bei den meisten der Schüler diagnostizieren:

Fachkompetenz

- die Schüler konfigurieren PCs und Netzwerkkomponenten mit IPv4-Adressen
- die Schüler richten virtuelle Systeme (VMware) ein
- die Schüler erläutern die Funktionen von DNS, DHCP und NAT und konfigurieren diese an den Arbeitsplätzen im Labor (teilweise)
- die Schüler erläutern die Funktionen von TCP und weisen den verschiedenen Protokollen die entsprechenden Ports zu (teilweise)
- die Schüler nutzen einfache Programme wie ping und komplexere Programme wie Wireshark, um Netzwerkverbindungen zu testen (teilweise)

Sozialkompetenz

- die Schüler unterstützen sich gegenseitig
- die Schüler verfolgen Beiträge von anderen Schülern und vom Lehrer aufmerksam und ohne Störungen (teilweise)

Methodenkompetenz

- die Schüler recherchieren zielgerichtet im Internet und in Fachbüchern und fassen die Ergebnisse in einer digitalen Dokumentation (Schulungsunterlage) zusammen
- die Schüler halten eine fachliche Präsentation vor dem Plenum
- die Schüler präsentieren ihre Arbeitsergebnisse dem Lehrer

Personelle Kompetenz

- die Schüler zeigen eine hohe Lernbereitschaft bei den praktischen Aufgaben
- die Schüler bearbeiten unter organisatorischer Anleitung selbstständig und konzentriert komplexere Arbeitsaufgaben (teilweise)

4 Didaktische Entscheidungen

In diesem Kapitel werden die Relevanz von Server-Systemen für die Ausbildung zum Informationstechnischen Assistenten sowie die Entscheidungen zu Eingrenzung und Struktur der Thematik dargestellt. Anschließend wird das dieser Lernsituation zugrundeliegende didaktische Konzept der Handlungsorientierung erklärt sowie die angestrebte Kompetenzentwicklung dargelegt. Abschließend findet sich der konkrete Handlungsentwurf für die Durchführung der Lernsituation "Server zur Mitarbeiterschulung einrichten".

4.1 Relevanz der Thematik Server-Systeme

In der Ausbildung zum Informationstechnischen Assistenten und im späteren beruflichen Alltag hat das Einrichten von Server-Systemen einen hohen Stellenwert (siehe Kapitel 3.1). Insbesondere das Einrichten von Server-Systemen in virtuellen Umgebungen für Testzwecke sowie für Produktivzwecke wird aufgrund der Verbreitung von virtualisierten Server-Lösungen immer mehr in den Vordergrund rücken. Außer den sogenannten Root-Servern basieren beispielsweise alle Webhosting-Angebote auf virtuellen Webservern. Durch die Konfiguration der DSL-Zugangsgeräte zur Veröffentlichung der eingerichteten Server-Systeme wird ein weiterer wichtiger beruflicher Handlungsaspekt in dieser Lernsituation abgedeckt. Üblicherweise besteht in Deutschland auch für Firmenkunden eine Verbindung zum Internet über einen DSL-Anschluss. Durch die erarbeiteten Themenstellungen für die Schulungsunterlagen (siehe Kapitel 2.3) werden weitere Kenntnisse vermittelt, die einen hohen Bezug zum Lebensumfeld der Schüler bieten (z.B. Datenschutz bei Facebook), einen hohen praktischen Nutzen für den beruflichen Alltag haben (z.B. Installationsanleitungen) oder einen Einblick in kommende Technologien im Bereich von Server-Systemen erlauben (z.B. DNSsec).

Die in der Lernsituation formulierten Anforderungen bilden eine realistische berufliche Problemstellung (siehe Anhang). Der Kundenauftrag als Ausgangspunkt für die Lernsituation bietet den Schülern einen hohen Handlungsspielraum bei der Umsetzung. So ist die **exempla**- **rische Bedeutung** gegeben, da allgemeine Anforderungen einer beruflichen Handlungssituation individuell / situativ umgesetzt werden. Die erworbenen Kompetenzen (siehe Kapitel 4.4) lassen sich ohne weiteres auf andere Handlungssituationen übertragen.

Zudem hat die Lernsituation "Server zur Mitarbeiterschulung einrichten" eine konkrete **Gegenwartsbedeutung** für die Schüler, da es auf die vorherige Lernsituation inhaltlich und logisch aufbaut, in der in einer komplexen Laborübung alle Rechner und Router zum Aufbau eines Internets genutzt wurden (siehe Kapitel 3.2). In jener vorherigen Lernsituation lief ein Webserver, der erreicht werden sollte. Zahlreiche Rückfragen der Schüler zum Webserver zeigten, dass das Interesse der Schüler an diesem Thema als hoch einzuschätzen ist. Zusätzlich wird im dritten Ausbildungsjahr mit den Themen Datenschutz und Datensicherheit auf die hier vermittelten Kompetenzen aufgebaut werden.

4.2 Didaktische Reduktion und inhaltliche Strukturierung

Aufgrund des neuen Lernortes in der Durchführungsphase wird die Lernsituation "Server zur Mitarbeiterschulung einrichten" inhaltlich und didaktisch durch das Veröffentlichen der auf den Server-Systemen dargestellten Schulungsinhalte im Internet erweitert (siehe Kapitel 2.2, 2.3 und 2.4). Aufbauend auf den bereits vermittelten Kenntnissen (siehe Kapitel 3.5) erfolgt hier eine Konzentration auf die tatsächliche Konfiguration der Portweiterleitung und von DynDNS. Auf theoretische Inhalte zur Funktionsweise von DSL bzw. anderen Netzzugangstechniken wird verzichtet. Weitere Konfigurationsmerkmale der Zugangsgeräte bleiben unberücksichtigt. Auch das Einrichten der Server-Systeme beschränkt sich auf die Installation und eine grundlegende Konfiguration. Alle hier verwendeten Server-Systeme bieten zahlreiche weitere Konfigurationsmöglichkeiten. Komplexere Konfigurationen, beispielsweise individuelle Benutzeranmeldungen (Authentifizierung, Zugriffsrechte, etc.) oder Zugang zum Server über sichere Verbindungen (Verschlüsselung, Zertifikate, etc.) werden in dieser Lernsituation nicht berücksichtigt. Bei der Auswahl der jeweiligen Server-Systeme wird das individuelle Kompetenzniveau der Schüler berücksichtigt: XAMPP als Beispiel für einen einfach zu installierenden Server, Exchange (Mail) als komplexestes System in dieser Lernsituation. Zuletzt wird darauf verzichtet, dass die Schüler jeweils mehrere verschiedene Server installieren und konfigurieren.

Die Umwandlung der Schulungsunterlagen in eine Webseite (html, css, etc.) bei Verwendung eines Webservers wird durch eine einfach gehaltene Vorlage sowohl vertikal als auch horizontal reduziert. Entsprechende Programmierkenntnisse werden nicht vermittelt.

Eine vertikale und horizontale Reduktion ergibt sich bei der Auswahl und der Erarbeitung der

Schulungsunterlagen und der Übungsfragen. Einzige Bedingung bei der Auswahl ist ein Zusammenhang zum Thema Server-Systeme. Den Schülern wird dazu eine Liste mit Themenfeldern und ersten inhaltlichen Vorschlägen zur Orientierung vom Lehrer vorgelegt. Die Schüler können sich in diese Liste eintragen bzw. die Liste mit eigenen Vorschlägen ergänzen. Ziel ist, dass jeder Schüler eine eigene individuelle Schulungsunterlage erstellt (siehe Kapitel 2.3). Inhaltlich sollen die Themen auf zwei Seiten zusammengefasst und für die Schüler verständlich dargestellt werden. Hier werden individuelle Absprachen mit den Schülern getroffen.

Die Schülerreferate und Lehrerimpulse sollen die jeweiligen Inhalte möglichst an praktischen Beispielen vermitteln, damit für die Schüler ein direkter Transfer möglich ist. Die Teilnahme an den Referaten blieb den Schülern freigestellt, sie sollten selbst entscheiden, ob sie die Informationen benötigten.



Eine übergeordnete inhaltliche Struktur ergibt sich aus der Orientierung am OSI- bzw. TCP/IP-Modell, welches die Datenübertragung in verschiedene Schichten unterteilt, die je eigene Aufgaben und Funktionen haben. Die Modelle begleiten die Schüler als Orientierungshilfe bereits durch den gesamten Unterricht im zweiten Ausbildungsjahr. Das TCP/IP-Modell besteht aus weniger Schichten: Die oberen drei Schichten des OSI-Modells werden hier in einer Schicht, der Anwendungsschicht (engl.: Application Layer) zusammengefasst, die den Schwerpunkt der Lernsituation bildet:

7	Anwendungsschicht		
6	Darstellungsschicht		
5 Sitzungsschicht			
4 Transportschicht			
3	Vermittlungsschicht		
2	Sicherungsschicht		
1	Bitübertragungsschicht		

4	Anwendungsschicht
3	Transportschicht
2	Internetschicht
1	Netzzugangsschicht
	TOD/ID Madell

← Schwerpunkt der Lernsituation

OSI-Modell

TCP/IP-Modell

Die Anwendungsschicht umfasst alle Protokolle, die in Anwendungsprogrammen für den Datenaustausch genutzt werden (siehe Kapitel 2.1). Die Protokolle der unteren Schichten bildeten in den vorherigen Lernsituationen den Schwerpunkt, sodass die Schüler auf ihr Vorwissen zurückgreifen, dieses anwenden und vertiefen können (siehe Kapitel 3.5).

Durch den Einsatz eines Kundenauftrages mit konkreten Anforderungen wird eine inhaltliche Strukturierung vorgegeben und ein hoher Bezug zur realen Berufswelt hergestellt (siehe Anhang und Kapitel 3.2). Die Anforderungen sind so strukturiert, dass diese aufeinander aufbauen und sich am Kreis der vollständigen Handlung orientieren.

4.3 Didaktisches Konzept

Die hier beschriebene Lernsituation "Server zur Mitarbeiterschulung einrichten" orientiert sich an dem didaktischen Konzept der Handlungsorientierung. Die Schüler werden durch die Arbeitsaufgabe bzw. den Kundenauftrag (siehe Anhang) mit einer konkreten beruflichen Handlungssituation konfrontiert, um die didaktischen Vorgaben des Rahmenplans umzusetzen. Die einzelnen Themen sollen laut Rahmenplan in Einzel- und Teamarbeit sowie überwiegend anhand von Kundenaufträgen handlungsorientiert erarbeitet werden. Die Inhalte und die Lernprozesse sind dabei möglichst stark an der Lebens- und Berufswelt der Lernenden orientiert. Meyer (1987:214) definiert handlungsorientierten Unterricht wie folgt:

"Handlungsorientierter Unterricht ist ein ganzheitlicher und schüleraktiver Unterricht, in dem die zwischen dem Lehrer und den Schülern vereinbarten Handlungsprodukte die Organisation des Unterrichtsprozesses leiten, sodass Kopf- und Handarbeit der Schüler in ein ausgewogenes Verhältnis zueinander gebracht werden können."

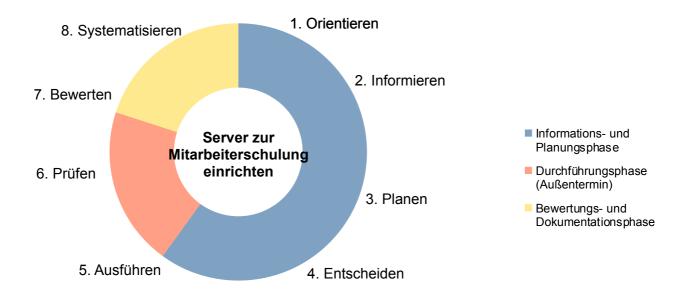
Riedl und Schelten (2006:17) ergänzen die Definition von Meyer und stellen die Verbindung zum Kreis der vollständigen Handlung her:

"Handlungsorientierter Unterricht in der beruflichen Bildung will primär theoretische Voraussetzungen für ein Handeln-Können in der beruflichen Praxis vermitteln. Lernende erarbeiten die besonders betonte berufliche Theorie entlang der Lösung komplexer beruflicher Aufgaben. Ein Bewältigen konkreter berufsbezogener Aufgabenstellungen durch ihre weitgehend selbstständige Planung und Realisierung führt zu einem Lernen in vollständigen Handlungen."

Durch Freiheitsgrade bei der Erstellung der Handlungsprodukte erhalten die Schüler die Möglichkeit, ihre Handlungskompetenz individuell zu stärken und zu erweitern. Handlungsprodukte der Arbeitsaufgabe sind das eingerichtete und den Vorgaben entsprechend konfigurierte Server-System, die erstellten Schulungsunterlagen zu einem Thema aus dem Bereich Server-Systeme und die zugehörigen Übungsfragen sowie die Lösungen zu den bearbeiteten Schulungsunterlagen der Mitschüler. Weitere Handlungsprodukte sind die Dokumentationen zur Einrichtung der jeweiligen Zugangsgeräte (Router, Modem) bei den Schülern zu Hause und

die Bewertungsbögen für die bearbeiteten Schulungsunterlagen.

Durch die Orientierung am handlungsorientierten Unterricht anhand eines möglichst authentischen Kundenauftrags durchlaufen die Schüler in dieser Lernsituation die Phasen der vollständigen Handlung. Im Gegensatz zu vorherigen Lernsituationen wird hier, zur weiteren Entwicklung der Handlungskompetenz der Schüler, der komplexe Kundenauftrag nicht mehr in Teilaufgaben / Lernaufgaben sondern lediglich in drei Phasen unterteilt, die nach und nach von den Schülern bearbeitet werden:



Den Schülern wird mit dem Kundenauftrag eine Liste der (chronologischen) Anforderungen an die Hand gegeben (siehe Anhang). Diese Liste dient zugleich als Arbeitsprotokoll. Die Schüler sollen dadurch weiter an komplexe (reale) Arbeitsaufträge herangeführt werden, wie es als Vorgabe der KMK (2004) formuliert worden ist:

"Ausgangspunkt für das Lernen in der Berufsschule sind die konkreten Berufs- und betriebsspezifischen Handlungen. Die in den Lernfeldern ausgewiesenen Zielformulierungen werden daher in Handlungen beschrieben, die von den Lernenden im Sinne vollständiger Arbeits- und Geschäftsprozesse als tatsächliche und konkrete berufsspezifische Arbeitshandlungen selbst, beziehungsweise im Team geplant, durchgeführt, kontrolliert und bewertet werden sollen."

Die einzelnen Handlungsschritte werden von den Schülern weitgehend selbstständig und nach Möglichkeit in unterschiedlichen Sozialformen bearbeitet. Dass sich die Schüler gegenseitig in Partnerarbeit oder in Kleingruppen unterstützen, ist ausdrücklich erwünscht. Ein hoher Anteil an Schüleraktivität steht in dieser Lernsituation im Vordergrund. Dazu ist es erforderlich, das Vorgeben von "fertigen Lösungen" zu vermeiden und den Schülern Gestaltungsfreiräume zu

ermöglichen (vgl. Reich, 2008). Zur Strukturierung werden allgemeine theoretische Impulse durch Schüler- oder Lehrerreferate je nach Situation für einen Teil oder alle Schüler angeboten. Theorie und Praxis werden eng verzahnt. Neben diesen theoretischen Impulsen liegt die Rolle des Lehrers hauptsächlich darin, eine Struktur für die Bearbeitung des Kundenauftrages bereitzustellen und den Lernprozess der Schüler beratend zu unterstützen.

Bereits in der Informations- und Planungsphase werden die Schüler in die Lage versetzt, einen Kundenauftrag selbstständig zu bearbeiten, die dabei entstehenden Probleme zu erkennen und zu lösen. Es wird eine hohe Individualisierung angestrebt, d.h. jeder Schüler bearbeitet ein Themenfeld für die Schulung der Mitarbeiter der IT-Profi GmbH und jeder Schüler erstellt sein eigenes Server-System. Bei der Auswahl der Themenstellung für die Schulungsunterlagen werden den Schülern im Sinne des handlungsorientierten Unterrichts hohe Freiheitsgrade eingeräumt (siehe Kapitel 4.3), um eine möglichst hohe Identifikation und damit auch Motivation zu erreichen. Durch die hohe Individualisierung kann auf die unterschiedlichen Kompetenzstände der Schüler eingegangen werden (siehe Kapitel 3.5). In einem weiteren Schritt wird entschieden, durch welchen Server-Dienst die Schulungsunterlagen den Mitarbeitern zugänglich gemacht werden (siehe Kapitel 4.5). Sofern möglich soll ein Zusammenhang zwischen dem Thema der Schulung und dem verwendeten Server-Dienst hergestellt werden, beispielsweise ein Mail-Server bei Schulungen zum Thema E-Mail. Zur

Vorbereitung des Außentermins erstellen die Schüler eine Testumgebung, d.h. sie installieren ihr Server-System mit den Schulungsunterlagen in einem virtuellen Betriebssystem. Dadurch werden die Schüler weiter auf die berufliche Praxis (Einsatz von Virtualisierung, siehe Kapitel 4.1) vorbereitet und gewinnen mehr Sicherheit für den "Ernstfall" in der Durchführungsphase.



Während der Durchführungsphase steht neben dem selbstständigen und eigenverantwortlichen Lernen bei den Schülern zu Hause die Kommunikation zwischen den Schülern im Vordergrund mit dem Ziel, eine Art "erweitertes Klassenzimmer" zu bilden (vgl. Mandl, Winkler, 2004:21). Die Schüler kommunizieren wie im realen Klassenzimmer zur gegenseitigen Unterstützung direkt miteinander oder mit dem Lehrer (siehe Kapitel 2.4). Die virtuellen Testumgebungen dienen hier als Vorlage für die jetzt in realer Umgebung zu installierenden Server-Systeme auf den eigenen PCs der Schüler, wobei als zusätzliche Anforderung die öffentliche

Erreichbarkeit gewährleistet werden soll. Die Konfiguration der Zugangsgeräte wird von den Schülern dokumentiert. Anschließend greifen die Schüler gegenseitig über die eingerichteten Server-Systeme auf die selbst erstellten Schulungsunterlagen zu und bearbeiten diese anhand der ebenfalls von den Schülern erstellten Übungsfragen. Die Zuordnung, wer danach welche Schulungsunterlagen bearbeitet, wird im Vorfeld festgelegt, wobei die Schüler auch hier hohe Freiheitsgrade haben. Während der Durchführungsphase besteht eine noch stärkere Individualisierung, da jeder Schüler einzeln bei sich zu Hause arbeitet.

In der Bewertungs- und Dokumentationsphase werden die von den Schülern bearbeiteten Schulungsunterlagen nach einem vorgegebenen Bewertungsbogen bewertet (siehe Anhang). Dieser orientiert sich an den Kriterien der IHK, um die Schüler mit diesen vertraut zu machen. Die erstellten Protokolle zur Konfiguration der Portweiterleitung und DynDNS bei den verschiedenen Zugangsgeräten werden gesammelt, in ein Dokument zusammengefasst und den Schülern als Arbeitsmittel für die berufliche Praxis zur Verfügung gestellt. Der abschließende Test besteht aus einem allgemeinen Teil (DNS, TCP, NAT, etc.) und einem speziellen Teil (Themen der Schulungsunterlagen) und dient zur Kontrolle der Kompetenzentwicklung (Leitfrage 3).

4.4 Kompetenzentwicklung und Indikatoren

In den folgenden Tabellen wird die angestrebte Kompetenzentwicklung in den einzelnen Phasen anhand der entsprechenden Indikatoren dargestellt:

Informations- und Planungsphase

Prozessbezogene Indikatoren	Produktbezogene Indikatoren		
Schüler recherchieren selbstständig in Fachbüchern und im Internet Informationen zu ihrem selbstgewählten Schulungsthema und erstellen daraus eine Dokumentation für die Schulung, in der die wesentlichen Inhalte des Schulungsthemas zusammengefasst werden (Einzel-, Partnerarbeit)	Dokumentationen der Schüler		
Schüler erarbeiten sich selbstständig in Einzelarbeit Informationen aus Fachbüchern und dem Internet für eine Präsentation im Plenum Schüler präsentieren diese Informationen im Plenum Schüler entscheiden für sich über die Relevanz der angebotenen Informationen für ihre Arbeit, verfolgen ggf. die Präsentation und machen sich Notizen	(Schülerpräsentationen und Lehrerimpulse)		
Schüler erstellen in Einzelarbeit eine Testumgebung mit einem virtuellen System und installieren, konfigurieren und testen ihren Server mit den erstellten Schulungsunterlagen in Partnerarbeit, wobei sie die in der vorherigen Lernsituation vermittelten Kenntnisse (NAT,	Testumgebungen der Server- Systeme		

TCP, DNS, etc.) anwenden	
Schüler erstellen in Einzelarbeit fünf Übungsaufgaben zu ihrem Schulungsthema, anhand derer die Schulungsunterlagen erarbeitet werden können	

Durchführungsphase (Außentermin)

Prozessbezogene Indikatoren	Produktbezogene Indikatoren
Schüler installieren und konfigurieren in Einzelarbeit am außerschulischen Lernort entsprechend der Testumgebung den Server mit den Schulungsunterlagen und testen die Funktion, wobei sie die in der vorherigen Lernsituation vermittelten Kenntnisse (NAT, TCP, DNS, etc.) anwenden	lokal eingerichteter Server
Schüler konfigurieren in Einzelarbeit den DSL-Router, so dass der Server über das Internet erreichbar ist (Portweiterleitung), testen die Erreichbarkeit mit einem Kollegen (Partnerarbeit) und protokollieren die Konfiguration, wobei sie die in der vorherigen Lernsituation vermittelten Kenntnisse (NAT, TCP, DNS, etc.) anwenden	öffentlich erreichbare Server- Systeme der Schüler, Dokumentation der Konfiguration
Schüler nutzen die bereitgestellten Server-Dienste (Mail, Chat-Server) für Rückfragen beim Lehrer bzw. zur gegenseitigen Unterstützung (Partnerarbeit)	(Kommunikation über den Chat- Server)
Schüler erarbeiten sich in Einzelarbeit die Schulungsunterlagen auf den Servern von fünf Kollegen und beantworten die erstellten Übungsfragen	Arbeitsblätter mit den beantworteten Übungsfragen

Bewertungs- und Dokumentationsphase

Prozessbezogene Indikatoren	Produktbezogene Indikatoren
Schüler analysieren und bewerten in Einzel- oder Partnerarbeit die von ihnen bearbeiteten Schulungsunterlagen anhand der ihnen zur Verfügung gestellten Kriterien	Rennemnashaden
Schüler korrigieren in Einzelarbeit ihre während des Außentermins erstellten Protokolle zur Routerkonfiguration und fassen diese in einer Datei / einem Dokument zusammen	
Schüler beantworten schriftlich in Einzelarbeit Fragen zu den Inhalten der erarbeiteten Schulungsunterlagen und zu allgemeinen Grundlagen zum Thema Server-Systeme	
Schüler bewerten in Einzelarbeit die gesamte Lernsituation anhand des Evaluationsbogens	Evaluationsbogen (siehe Anhang)

4.5 Handlungsentwurf

In den folgenden Tabellen werden die Handlungsentwürfe der Lernsituation "Server zur Mitarbeiterschulung einrichten" für die einzelnen Unterrichtsblöcke dargestellt:

Informations- und Planungsphase: Erster Tag der Lernsituation (2 Blöcke): 30.05.11

Zeit	Inhalt	Didaktischer Kommentar	Medien / Material
8:00 - 8:20	Lehrer stellt die Arbeitsaufgabe und den Ab- laufplan / das Arbeitsprotokoll vor Schüler lesen den Arbeitsauftrag	Lehrer-Schüler-Gespräch (Plenum)	Arbeitsaufgabe (siehe Anhang) PC, Beamer
8:20 - 8:40	Schüler präsentiert verschiedene Server- Systeme	Schüleraktivität (Plenum)	PC, Beamer, Schülerpräsentation
8:40 - 9:30	Lehrer stellt Themenliste mit Themenberei- chen und Pflichtthemen vor	Lehrer-Schüler-Gespräch (Plenum)	Themenliste 4-fach (siehe Kapitel 2.3)
	Schüler tragen Namen bzw. eigene Themenvorschläge in die Liste ein	Schüleraktivität (Einzel-, Partnerarbeit)	
	Lehrer berät die Schüler bei der Themenfindung bzw. bespricht die Themenauswahl	Lehrer-Schüler-Gespräch (Einzelarbeit)	
	Schüler beginnen mit der Recherche für ihr Schulungsthema	Schüleraktivität (Einzelarbeit)	PCs, Internet, Fach- bücher
PAUSE			
9:45 -	Lehrer berät die Schüler bei der Themen- findung bzweingrenzung	Lehrer-Schüler-Gespräch (Einzelarbeit)	
11:05	\$\tag\$ Schüler fahren mit der Recherche für ihr Schulungsthema und dem Erstellen der Schulungsunterlagen fort	Schüleraktivität (Einzelarbeit)	PCs, Internet, Fach- bücher
11:05 - 11:15	Lehrer stellt die finale Themenliste vor Schüler berichten von ihren bisherigen Ar- beitsergebnissen und evtl. aufgetretenen Problemen	Lehrer-Schüler-Gespräch (Plenum)	Themenliste (siehe Kapitel 2.3) PC, Beamer

Informations- und Planungsphase: Zweiter Tag der Lernsituation (2 Blöcke): 06.06.11

Zeit	Inhalt	Didaktischer Kommentar	Medien / Material
8:00 - 8:10	Schüler stellt die Arbeitsaufgabe und den Ablaufplan / das Arbeitsprotokoll vor	Schüleraktivität (Plenum)	Arbeitsaufgabe (siehe Anhang) PC, Beamer
8:10 - 9:30	Schüler recherchieren Informationen zu ihrem Schulungsthema und erstellen daraus die Schulungsunterlagen	Schüleraktivität (Einzelarbeit)	PCs, Internet, Fach- bücher
0.00	Lehrer berät bei Fragen, Ergänzungen und Korrekturen	Lehrer-Schüler-Gespräch (Einzelarbeit)	
	PAU	SE	

Server-Systeme im Unterricht

9:45	Schüler präsentiert Installation und Einrichtung eines Webservers (Apache)	Schüleraktivität (Plenum)	PC, Beamer
10:00	Lehrer stellt die Vorlage für eine Webseite und die Umwandlung der Schulungsunterlage aus Word in html vor	Lehreraktivität (Plenum)	Vorlage für Webseite
10:00 - 11:05	Schüler recherchieren Informationen zu ihrem Schulungsthema und erstellen daraus die Schulungsunterlagen	Schüleraktivität (Einzelarbeit)	PCs, Internet, Fach- bücher
	Lehrer berät bei Fragen, Ergänzungen und Korrekturen und ggf. bei der Auswahl eines geeigneten Servers	Lehrer-Schüler-Gespräch (Einzelarbeit)	Themenliste (siehe Kapitel 2.3)
11:05 -	Lehrer stellt die finale Themenliste mit den jeweiligen Server-Systemen vor	Lehrer-Schüler-Gespräch (Plenum)	Themenliste (siehe Kapitel 2.3)
11:15	Schüler berichten von ihren bisherigen Arbeitsergebnissen und evtl. aufgetretenen Problemen		PC, Beamer

Informations- und Planungsphase: Dritter Tag der Lernsituation (2 Blöcke): 10.06.11

Zeit	Inhalt	Didaktischer Kommentar	Medien / Material
8:00 - 8:10	Schüler stellt die Arbeitsaufgabe und den Ablaufplan / das Arbeitsprotokoll vor	Lehrer-Schüler-Gespräch (Plenum)	Arbeitsaufgabe (siehe Anhang) PC, Beamer
8:10 - 9:10	Schüler richten die Testumgebung ein und testen die Funktion Lehrer steht beratend zur Verfügung	Schüleraktivität (Einzelarbeit, Partnerarbeit, Gruppenarbeit)	PCs, Server-Softwa- re, Virtualisierungs- software
9:10 - 9:30	Schüler präsentiert das Thema DynDNS Schüler präsentiert das Thema Portweiterlei- tung	Schüleraktivität (Plenum)	PC, Beamer, Schülerpräsentation
	PAU	SE	
9:45 - 10:00	Lehrer erklärt am Beispiel einer Fritzbox die Konfiguration eines DSL-Routers mit einer Portweiterleitung und DynDNS	Lehrer-Schüler-Gespräch (Plenum)	PC, Beamer, Prä- sentation, Tafel
10:00 - 11:00	Schüler richten die Testumgebung ein und testen die Funktion Lehrer steht beratend zur Verfügung	Schüleraktivität (Einzelarbeit, Partnerarbeit, Gruppenarbeit)	PCs, Server-Soft- ware, Virtualisie- rungssoftware
11:00 - 11:15	Lehrer stellt die Zuordnungsliste für die Bearbeitung und Bewertung der Schulungsunterlagen vor Schüler tragen sich in die Liste ein Schüler berichten von ihren bisherigen Vorbereitungen und evtl. aufgetretenen Problemen Klärung letzter Fragen für den Außentermin	Lehrer-Schüler-Gespräch (Plenum)	Zuordnungsliste PC, Beamer

Durchführungsphase: Vierter Tag der Lernsituation (2 Blöcke): 17.06.11 (Außentermin)

Zeit	Inhalt	Didaktischer Kommentar	Medien / Material
	Lehrer startet den Chat-Server und den Mail-Client		
8:00 - 11:15	Lehrer begrüßt die Schüler online und steht beratend zur Verfügung	Lehrer-Schüler-Gespräch (virtuelles Plenum)	PC, Internet, öffent- lich zugänglicher Chat-Server, E-Mail-
	Schüler richten vor Ort den Server mit den Schulungsunterlagen entsprechend der Testumgebung ein und testen die Funktion \$\times\$ Schüler konfigurieren den DSL-Router, so dass der Server über das Internet erreichbar ist, und testen die Erreichbarkeit mit einem Kollegen Schüler protokollieren die Konfiguration \$\times\$ Schüler bearbeiten online bei fünf Kollegen die Schulungsunterlagen anhand der bereitgestellten Übungsfragen	Schüleraktivität (Einzelarbeit, Partnerarbeit)	Zugang

Die Protokolle zur Konfiguration der DSL-Router werden von den Schülern bis 15:00 Uhr auf den BSCW-Server hochgeladen und können dort vom Lehrer eingesehen werden.

Bewertungs- und Dokumentationsphase:

Fünfter und letzter Tag der Lernsituation (2 Blöcke): 20.06.11

Zeit	Inhalt	Didaktischer Kommentar	Medien / Material
8:00	Schüler berichten von ihren Erfahrungen und evtl. aufgetretenen Problemen	Lehrer-Schüler-Gespräch (Plenum)	-
8:20			
8:20 - 9:30	Lehrer stellt den Bewertungsbogen der IHK und den Bewertungsbogen für die Schulungsunterlagen vor	Lehreraktivität (Plenum)	Bewertungsbogen IHK, Bewertungsbo- gen
	Schüler bewerten gegenseitig die Schulungs- unterlagen	Schüleraktivität (Einzelarbeit)	Antwortbögen, Protokolle
	Lehrer bewertet die Protokolle und Antwort- bögen der Schüler und bespricht diese mit ihnen	Lehrer-Schüler-Gespräch (Einzelarbeit)	
PAUSE			
9:45 - 10:05	Lehrer teilt den Test aus Schüler bearbeiten den Test	Lehreraktivität (Plenum) Schüleraktivität (Einzelarbeit)	Test

10:05 - 10:45	Schüler korrigieren die Protokolle und fassen diese in einer Datei zusammen	Schüleraktivität (Einzel- und Gruppenarbeit)	PCs, Protokolle der Schüler, gemeinsa- me Datei
10:45 - 11:00	Lehrer stellt den Evaluationsbogen vor Schüler bewerten die gesamte Lernsituation	Lehreraktivität (Plenum) Schüleraktivität (Einzelarbeit)	Evaluationsbogen (siehe Anhang)
11:00 - 11:15	Lehrer zeigt die im Laufe der Lernsituation entstandenen Fotos	Lehreraktivität (Plenum)	PC, Beamer

Die Testergebnisse bzw. die Ergebnisse der Evaluation werden in der nächsten Unterrichtsstunde den Schülern präsentiert. Die erstellten Dokumentationen werden für alle Schüler vervielfältigt ausgegeben. Da dies der letzte Unterrichtstag mit der Klasse ist, werden im Rahmen eines gemeinsamen Frühstücks zudem die Zeugnisnoten besprochen.

5 Durchführung der Lernsituation

Die Lernsituation wurde wie geplant vor den Sommerferien durchgeführt. Planungsabweichungen werden im Folgenden bei den einzelnen Phasen erläutert.

Durch die zeitliche Nähe der Zeugnisvergabe zeigten die Schüler sich je nach persönlicher Notensituation sehr unterschiedlich motiviert. Einige Schüler waren sehr um einen positiven letzten Eindruck bemüht. Ein Schüler fehlte während der gesamten Lernsituation, seine Nicht-Versetzung ins 3. Ausbildungsjahr stand wegen der vorherigen Fehlzeiten und der nicht ausreichenden Noten bereits fest.

Informations- und Planungsphase

Diese Phase konnte inhaltlich und zeitlich ohne wesentliche Planungsabweichungen durchgeführt werden. Ein Schülerreferat musste wegen der Abwesenheit des Schülers um einen Termin verschoben werden. Die zur Verfügung gestellte Bearbeitungszeit zum Erstellen der Schulungsunterlagen und zur Einrichtung der Testumgebung war für die Schüler insgesamt ausreichend



dimensioniert, die benötigte Zeit für die Durchsicht und Besprechung der Schulungsunterlagen incl. der Übungsaufgaben wurde hingegen unterschätzt. Die Schüler mussten wegen der zeit-aufwändigen Bearbeitung und der häufigen Rücksprachen öfters zwischen der Einrichtung der Testumgebung und der Korrektur der Schulungsunterlagen switchen. Dies sorgte bei manchen Schülern für Unruhe und Nervosität, die vermeidbar gewesen wäre. Durch den festen Außentermin war allen Schülern sehr bewusst, dass sie ihre Vorbereitungen abgeschlossen haben mussten. Der Außentermin hatte einen sehr motivierenden Einfluss auf die Schüler (siehe Leitfrage 2). Alle Schüler konnten mindestens befriedigende bis sehr gute Arbeitsprodukte vorweisen.

Durchführungsphase (Außentermin)

Der Termin für die Durchführungsphase außerhalb der Schule konnte nur teilweise wie geplant durchgeführt werden:

- Ein Schüler hat generell zu Hause keinen Internetzugang, ein weiterer Schüler wegen eines Umzugs kurzfristig ebenfalls nicht. Beide Schüler mussten deshalb in der Schule an ihren Server-Systemen arbeiten bzw. bearbeiteten die online gestellten Schulungs-unterlagen ihrer Mitschüler.
- Der Außentermin wurde durch eine in der Vorwoche angesetzte Klausur im dritten Block zeitlich begrenzt, d.h. die Schüler mussten die Arbeiten früher beenden, um noch rechtzeitig in der Schule zu sein. Normalerweise haben die Schüler nur zwei Blöcke ITS-I und anschließend frei (siehe Kapitel 3.3). Einige Schüler konnten ihr Server-System daher nicht vollständig einrichten. Die Zuordnung, welcher Schüler welche Schulungsunterlagen bearbeitet, musste auf Grund dessen teilweise angepasst werden. Einige Schüler vereinbarten von sich aus mit dem Lehrer einen Termin zur Übergabe der eingerichteten Server-Systeme nach der regulären Unterrichtszeit.
- Aufgrund der Klausur erschienen nicht abgesprochen vier weitere Schüler mit der Begründung in der Schule, "dass sie sich hier noch ein bisschen auf die Klausur vorbereiten könnten". Auch diese Schüler wurden beauftragt, ihre Server-Systeme in der Schule einzurichten und die Schulungsunterlagen ihrer Mitschüler zu bearbeiten.
- Ein Schüler war während des Außentermins nicht online und meldete sich erst gegen Ende der Zeit von seinem iPhone, dass "sein Internet nicht funktionieren würde".

Eine detaillierte Analyse der Durchführungsphase erfolgt in Kapitel 6.1.

Bewertungs- und Dokumentationsphase

Auch der Termin für die Bewertung und Dokumentation der Lernsituation konnte wie geplant durchgeführt werden. Die Schüler zeigten sich teilweise sehr stolz auf ihre eingerichteten Server, teilweise auch sehr frustriert aufgrund der entstandenen Probleme und der fehlenden Funktionen. Das Bewerten der Schulungsunterlagen anhand der von der IHK abgeleiteten Kri-

terien und der Abgleich mit der Lehrerbewertung bereitete den Schülern sichtlich Spaß. In der erstellten Dokumentation zur Routerkonfiguration konnten acht verschiedene Router abgebildet werden. Zwei Schüler erstellten in Eigenregie eine weitere Dokumentation über alle in der Lernsituation erarbeiteten Themen (siehe Kapitel 2.3 und Leitfrage 2).



6 Analyse der Lernsituation

In diesem Kapitel wird die geplante und durchgeführte Lernsituation "Server zur Mitarbeiterschulung einrichten" nach den Maßgaben des allgemeinen schulpraktischen Seminars und anhand der entwickelten Leitfragen (siehe Einleitung) analysiert. Dazu wird wegen der Besonderheit des außerschulischen Lernortes der Außentermin bzw. die Durchführungsphase der Lernsituation analysiert. Anschließend werden die einzelnen Leitfragen detailliert betrachtet.

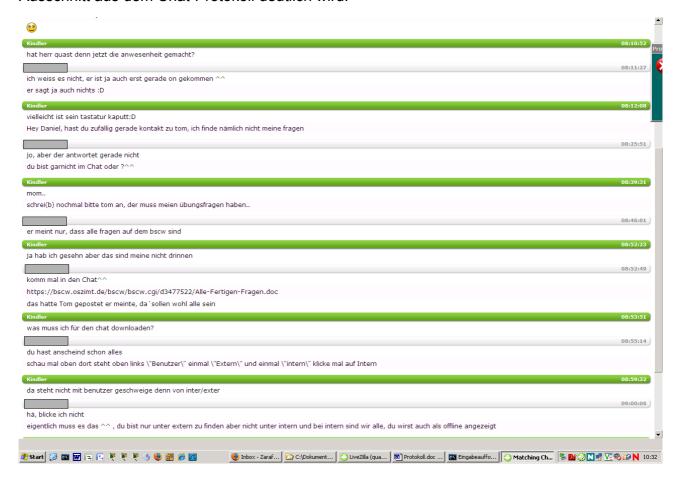
Grundlage für die Analyse bilden Beobachtungen während der Lernsituation, die Bewertung der Schülerprodukte, Befragungen der Schüler, ein am Ende durchgeführter Test.

6.1 Analyse der Durchführungsphase

Vierzehn Schüler arbeiteten während der Durchführungsphase wie geplant zu Hause an ihren Server-Systemen. Zum Schluss des Außentermins waren zehn Server-Systeme öffentlich über das Internet erreichbar, zwei weitere Schüler haben ihren öffentlichen Server abends nach der regulären Schulzeit nachgereicht. Dies ist eine hohe Erfolgsquote, die auf eine effektive Vorbereitung und auf den hohen Motivationsfaktor des Außentermins (siehe Leitfrage 2) zurückzuführen ist.

Allerdings sind überraschend sechs statt der erwarteten zwei Schüler in der Schule erschienen (siehe Kapitel 5). Aufgrund der aufwändigen Online-Betreuung konnten die sechs in der Schule anwesenden Schüler nicht in notwendigem Maße betreut werden. Dies gilt vor allem für die vier Schüler, die ohne Absprache in der Schule erschienen. Hier wäre bei der Planung ein Verschieben des Außentermins zu einem Unterrichtstag, an dem zwei Lehrkräfte im Labor sind, empfehlenswert gewesen. Gleichzeitig war die Online-Betreuung anfangs wegen der Aufgabenverteilung an die anwesenden Schüler lückenhaft, wie an folgendem

Ausschnitt aus dem Chat-Protokoll deutlich wird:



Alle zuhause arbeitenden Schüler konnten weitestgehend selbstständig – belegt durch Screenshots - ihren Server lokal einrichten. Die Vorbereitung in der Informations- und Planungsphase durch das Einrichten einer virtuellen Testumgebung hat sich hier als wirkungsvoll erwiesen. Für die Konfiguration der Zugangsgeräte, die in der Schule nur exemplarisch vorgestellt und nicht geübt werden konnte, war eine intensivere Online-Betreuung notwendig. Trotz Hilfestellungen konnte die Konfiguration von zwei Schülern nicht realisiert werden, so dass deren Server-Systeme nicht öffentlich zu erreichen waren. Eine gezieltere Vorbereitung auf diesen Aufgabenteil wäre für diese Schüler hilfreich gewesen, kann aber wie bereits dargelegt nur exemplarisch erfolgen.

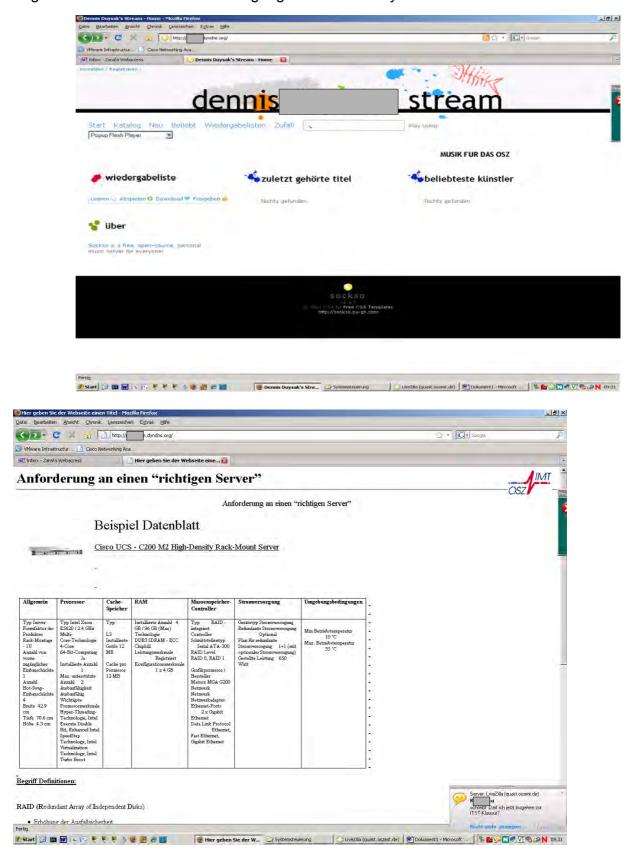
Die Schüler erhielten in einem Evaluationsbogen die Möglichkeit, eine allgemeine Einschätzung zu der Lernsituation abzugeben (siehe Anhang) und benannten dort ebenfalls einige der genannten Probleme (Auswahl):

das wir in der Schule nachdem wir irgendetwas eingerichtet haben uns nochmal zusammengesessen haben und alles zusammen besprechen gut war das wir Server besprochen haben ich finde, das es jede Klasse mit Ihnen machen sollte ich bin wunschlos glücklich dadurch das bei mir alles einwandfrei geklappt hat wüsste ich	tu langer Zeitraum nehr eigenständige Arbeit (weniger Gruppenar- beit), dadurch konnte man einige male nicht alles nitbekommen durch die geteilten Arbeitsauf- räge dass man uns nicht ins kalte Wasser schmeißt und vorher über unser Thema mehr beigebracht wird nehr Theorie Unterricht

Im Anschluss an diese erste allgemeine Einschätzung wird die Durchführungsphase in der folgenden Tabelle nach einem Modell zur Unterrichtsanalyse aus dem schulpraktischen Seminar schrittweise analysiert, um Entwicklungspotentiale und Alternativen zu verdeutlichen:

Performanz	Entwicklungspotential	Alternativen
Schüler melden sich am Chat-Server an bzw. erscheinen in der Schule Lehrer kontrolliert die Anwesenheit	Unübersichtliche Betreuungs- situation durch die überrasch- end in der Schule erschienen Schüler höhere Schüleraktivität	Einer der geplant in der Schule an- wesenden Schüler übernimmt die Kontrolle der Online-Anwesenheit und die Begrüßung zweiten Lehrer zur Unterstützung einplanen
Schüler richten vor Ort entsprechend der Testumgebung den Server mit den Schulungsunterlagen ein und testen die Funktion Lehrer unterstützt beratend die Schüler	-	-
Schüler konfigurieren den DSL- Router, sodass der Server über das Internet erreichbar ist, testen die Erreichbarkeit mit einem Kollegen und protokollieren die Konfiguration Lehrer unterstützt beratend die Schü- ler und protokolliert die Abnahme die Abnahme		Schüler, die ihren Server bereits funktionsfähig eingerichtet haben, übernehmen den Support für Schüler mit Problemen Einer der geplant in der Schule anwesenden Schüler übernimmt die Abnahme der lauffähigen Server-Systeme
Schüler bearbeiten online bei fünf Kollegen die Schulungsunterlagen anhand der bereitgestellten Übungs- fragen	bearbeitenden Themen, um	

Insgesamt hatte die Qualität der Arbeitsprodukte im Gegensatz zur Informations- und Planungsphase (siehe Kapitel 5) aufgrund der dargestellten Probleme eine größere Spannweite, sie reichte von mangelhaft bis sehr gut. Die folgenden Screenshots zeigen zwei der über einen eigenen DNS-Namen öffentlich zugänglichen Server-Systeme:



6.2 Analyse der Leitfragen

Leitfrage 1: Welche Vor- und Nachteile bietet die Erarbeitung der Lernsituation an dem hier gewählten außerschulischen Lernort?

Wie bereits dargelegt, bietet der außerschulische Lernort als wesentlichen Vorteil zahlreiche neue Möglichkeiten bei der Einrichtung von Server-Systemen, die bei der Einrichtung im Schulnetz so nicht gegeben sind (siehe Kapitel 2.2 und 2.4):

- Vielfalt bei den Zugangsgeräten
- Einrichtung von Server-Systemen unter realen Bedingungen
- Individuelle Konfiguration des DSL-Anschlusses
- · Einbindung weiterer Tools und Dienste
- Öffentlich zugängliche Server-Systeme
- Nutzung von Fernverwaltungstools und anderer Server-Dienste zur Kommunikation

Diese Vorteile des außerschulischen Lernortes wurden teilweise durch die Schüler im Evaluationsbogen (siehe Anhang) ebenfalls formuliert, wobei auch "schüler-typische" Vorteile genannt wurden:

es hat mir die Möglichkeit gegeben, mich intensiv mit meinem Router zu beschäftigen neue Probleme, die gelöst werden müssen Arbeit mit der eigenen Hardware man nähert sich dem allgemeinen Arbeitsleben viele praktische Arbeitsaufträge gefallen hat mir das, dass ich nicht 2 Stunden für den Weg verbraucht habe ich konnte länger schlafen

Durch den außerschulischen Lernort wird daher als weiterer Vorteil die Relevanz des Gelernten für die spätere berufliche Praxis stark erhöht. Die Relevanz für die berufliche Praxis wurde auch von den Schülern überwiegend positiv beantwortet:







3

Können sie das Gelernte in der beruflichen Praxis nutzen?

7

9

1

Das Arbeitsprodukt eines eigenen, öffentlich erreichbaren Server-Systems hatte somit einen vergleichsweise hohen Komplexitätsgrad und bot einen großen Motivationsfaktor (siehe Leitfrage 2). Die Entscheidung für den außerschulischen Lernort hat insgesamt dazu beigetragen, dass die Lernsituation einen authentischeren Rahmen und damit einen wesentlich berufspraktischeren Bezug bekommen hat. Die neuen Ausbildungsinhalte und die erweiterte berufliche Handlungskompetenz sind große Vorteile des außerschulischen Lernortes.

Die Rückmeldungen der Schüler zeigten, dass der außerschulische Lernort zudem sehr viel selbstverantwortliche Personal- und Sozialkompetenzen gefördert hat. Die Schüler wussten sich - mehr als vom Lehrer erwartet - selbst zu helfen und nutzten neben den "offiziellen" Kommunikationswegen zahlreiche weitere Möglichkeiten. Dies konnte während der Durchführungsphase beobachtet und durch den Evaluationsbogen bestätigt werden:

Welche anderen Medien haben Sie zur gegenseitigen Kommunikation genutzt?

Facebook (11 Schüler) MSN (9) ICQ (3) Jappy (1) normaler Chat (1)

Skype (4) Telefon (4) E-Mail (2)

Teamviewer (4) eigener Chat-Server (1)

Insbesondere die Verwendung von Teamviewer ist hier hervorzuheben, da die Schüler dieses Tool erst während dieser Lernsituation durch die Schulungsunterlagen eines Mitschülers kennengelernt haben. Der "eigene Chat-Server" war bereits vor dieser Lernsituation aktiv.

Die Kommunikation der Schüler untereinander mit ihren eigenen Mitteln wurde insgesamt besser bewertet als die Kommunikation über den "offiziellen" Chat-Server:









Wie hilfreich beurteilen Sie die Kommunikationsmöglichkeiten während der Durchführungsphase?

Lehrer-Betreuung über den Chat-Server

8 2 2

gegenseitiger Austausch über den Chat-Server

5 9 2 2

gegenseitiger Austausch über sonstige Wege

6 2 2

Weiterhin wurde in den Einschätzungen der Schüler deutlich, dass der neue Lernort für die Schüler auch Auswirkungen auf die Lern- und Arbeitsatmosphäre hatte. Diese wurde von den meisten Schülern positiv eingeschätzt (Auswahl):

Einzelarbeit Selbstständigkeit mehr Motivation durch freie Zeiteinteilung man kann sich stärker konzentrieren freie Zeiteinteilung mehr Ruhe es war möglich gleichzeitig zu arbeiten, zu rauchen und Kaffee zu trinken weniger Ablenkung hohe Ablenkung (Fernseher, Radio, Videospiele, etc.) zu Hause entspannter das wir zu Hause arbeiten konnten und es somit ruhig war ich konnte während der Arbeit Musik hören

Hier wäre es interessant, diese Ergebnisse mit den Schülern zu diskutieren und zu überlegen, wie die Lern- und Arbeitsatmosphäre in der Schule entsprechend verändert werden kann.

Der neue Lernort hatte jedoch auch Nachteile. So barg jedoch auch einige unvorhergesehene technische Probleme, die in den verschiedenen PC-Konfigurationen bei den Schülern begrün-

det waren. Beispielsweise zeigte sich, dass der Webserver Apache nicht aufgerufen werden konnte, wenn parallel das Programm Skype genutzt wurde. Eine Hilfestellung durch den Lehrer war dabei nur begrenzt möglich. Einige Schüler nahmen diese Herausforderung an und begannen sehr motiviert mit der Fehlersuche (siehe Leitfrage 2), sodass beispielsweise das Problem mit Skype gelöst werden konnte. Einzelne Schüler reagierten weniger motiviert und stellten die Arbeit fast vollständig ein.

Allgemein wurden die eingeschränkten Betreuungsmöglichkeiten als Nachteil des neuen Lernortes genannt. Der Einsatz von Server-Systemen zur Kommunikation konnte die direkte
Lehrer-Schüler-Kommunikation nur teilweise ersetzen. Wobei einige Schüler die schlechtere
Betreuungssituation auch als Vorteil bzw. Herausforderung sahen:

negative Einschätzungen:	positive Einschätzungen:
Hilfestellung ist nicht ganz so effektiv	Hilfe bei Problemen
zu lange Wartezeit bei Fragen zu Problemen	Können ohne Lehrer wird abgefragt
keine Fragen an den Lehrer persönlich	man muss Problem selber lösen
wenig Unterstützung möglich	Datenaustausch mit Schülern
langsamere Bearbeitung der Fragen an den	mir hat die Hilfe geholfen, die wir im Chat bekommen haben
Lehrer	gefallen hat mir die Betreuung im gesamten Zeitraum
	kompetente Hilfe durch den Lehrer (kaum Google genutzt)

Bei der Gewährleistung einer zufriedenstellenden Betreuung bzw. Kommunikation gibt es noch Entwicklungspotential. Der Chat-Server "Live-Zilla" hat sich zwar bei der Einrichtung durch die geringe Komplexität als geeignet erwiesen, wurde aber im Praxiseinsatz von den Schülern als nicht ausreichend bzw. zu komplex bewertet. Alternativ könnte ein anderer Chat-Server verwendet werden, oder die Kommunikation wird mehr auf öffentlich zugängliche und für die Schüler bekanntere Chat-Dienste verlagert. Auch dies wurde im Evaluationsbogen explizit als Verbesserungsvorschlag von den Schülern formuliert:

- ein konventioneller Chat-Service mit den man vertraut ist, ist meiner Meinung nach eine bessere Kommunikationsebene
- vielleicht ist es besser, ein HTTP-Chat zu nutzen, das LiveZilla-Chat ist für mich zu kompliziert und hat zu viele Funktionen, die man nicht wirklich braucht

Leitfrage 2: Kann durch den neuen Lernort und durch das neue Medium Server-Systeme eine höhere Lernmotivation beobachtet werden?

Bis auf den durchgängig fehlenden Schüler ließ sich bei fast allen Schülern eine hohe Lernmotivation während der Lernsituation beobachten. Zu Beginn wurde die Ankündigung, zu Hause arbeiten zu können, von den Schülern fast schon euphorisch begrüßt. Die anfängliche Euphorie sank im Laufe der Zeit mit der Erkenntnis, dass bei "zu Hause arbeiten" der Schwerpunkt auf "arbeiten" lag. Das Arbeiten am neuen Lernort wurde aber von den meisten Schülern am Ende der Lernsituation positiv bewertet (siehe Leitfrage 1).

Der Außentermin am neuen Lernort hatte in mehrerer Hinsicht eine motivierende Wirkung:

- die Aussicht, einen eigenen öffentlich zugänglichen Server einzurichten, was in der Schule so nicht möglich ist, bildete ein für die Schüler interessantes Arbeitsprodukt. Bereits beim Einrichten der Testumgebung zeigten sich die Schüler sehr begeisterungsfähig, wenn ihre Server-Systeme im Schulnetz erreichbar waren. Im Rückblick zeigten sich die Schüler sehr stolz auf ihre Arbeitsprodukte bzw. sehr frustriert über ihren nicht öffentlich erreichbaren Server. Einige Server-Systeme blieben auch nach dem Außentermin im Netz.
- der feste Außentermin, an dem jeder Schüler mehr oder weniger allein für sein Arbeitsprodukt verantwortlich war, erzeugte bei den Schülern einen positiven Stress, die Vorbereitungen abgeschlossen zu haben. Viele Rückfragen im letzten Block vor dem
 Außentermin, "ob das dann auf dem eigenen Rechner auch wirklich genauso funktioniert", oder nach den "Konsequenzen, wenn etwas nicht funktioniert", zeigten, dass der
 Spannungsbogen zum Außentermin entsprechend aufgebaut war.
- die Kommunikation und gegenseitige Unterstützung eine in der Klasse vergleichsweise hohe Kompetenz (siehe Kapitel 3.5) - hatte während des Außentermins ein sehr hohes qualitatives und quantitatives Niveau. Mit hoher Motivation haben die Schüler neben den offiziellen Kommunikationswegen zahlreiche weitere Kommunikationsmöglichkeiten erschlossen und erfolgreich genutzt (siehe Leitfrage 1).
- die feste Zuordnung, wer welche Schulungsunterlagen online anhand der von den Schülern entwickelten Übungsfragen bearbeitet, ergab eine gegenseitige Abhängigkeit, da die zugeordneten Schüler auf das Server-System mit den Schulungsunterlagen warteten, um diese bearbeiten zu können. Hier motivierten sich die Schüler gegenseitig nochmals sehr stark.
- Größtenteils zeigten die Schüler eine große Motivation bei der Fehlersuche bei unvorhergesehenen technischen Schwierigkeiten (siehe Leitfrage 1)

In dem Evaluationsbogen zur Lernsituation "Server zur Mitarbeiterschulung einrichten" (siehe Anhang) konnten die Schüler zu den verschiedenen Lernorten und zu ihrer Motivation bei dieser Arbeitsaufgabe Stellung nehmen.

Hat Sie die Möglichkeit, zu Hause statt in der Schule zu arbeiten, mehr motiviert?

Ja (14) Nein (6)

Die Einschätzung der Schüler deckt sich also mit den Beobachtungen während der Lernsituation. Bezogen auf die verschiedenen Phasen bzw. Teilaufgaben wurde eine durchgehend hohe Motivation von den Schülern angegeben. Das Einrichten des Servers während der Durchführungsphase hat die Schüler nach eigener Einschätzung am meisten motiviert:







Geben Sie eine Einschätzung zu Ihrer Motivation bei den einzelnen Aufgaben an.

•	Erstellen der Dokumentation für die Schulung	2	12	4	2
•	Erstellen der Testumgebung	7	8	4	1
•	Einrichten des Servers	9	6	4	1
•	Bearbeiten der Übungsfragen von den Kollegen	5	9	6	0

Im Zusammenhang mit der Leitfrage 1 wurden bereits Schüler zitiert, die eine angenehmere Lern- und Arbeitsatmosphäre als Vorteil benennen, der sie zusätzlich mehr motiviert hat. Ein weiterer Beleg für die hohe Motivation bei den Schülern ist die freiwillige Zusatzarbeit, eine komplette Dokumentation über alle Schulungsthemen zu erstellen.

Im Gegensatz dazu stehen die "Motivationskonflikte" bei einigen Schülern wegen der kurzfristig angesetzten Klausur im Anschluss an den Außentermin (siehe Kapitel 5). Ein Schüler blieb während der gesamten Durchführungsphase offline, d.h. fehlte unentschuldigt, und vier weitere Schüler erschienen wegen der Klausur nicht abgesprochen in der Schule, wo sie wenig Selbstmotivation zeigten, sich mit ihren Server-Systemen zu beschäftigen.

Leitfrage 3: Bilden die eingerichteten Server-Systeme eine geeignete Lernumgebung, so dass sowohl bei der Einrichtung als auch bei den dort abgebildeten Inhalten eine Kompetenzentwicklung beobachtet werden kann?

Im Bereich der Personal- und Sozialkompetenzen (siehe Kapitel 3.5 und 4.4) konnte eine hohe Kompetenzentwicklung bei den Schülern beobachtet werden:

- Die Kommunikation untereinander und die gegenseitige Unterstützung wurden durch die individualisierten Arbeitsprodukte (eigene Server-Systeme und eigene Schulungsunterlagen) in allen Phasen der Lernsituation gefordert. In der Durchführungsphase zeigte sich das vor allem durch die hohe Kommunikationsdichte und die teilweise von den Schülern selbstständig eingerichteten Kommunikationsmittel (siehe Leitfrage 1).
- Die Lernbereitschaft war insbesondere bei der Einrichtung der Server-Systeme bei den meisten Schülern sehr hoch (siehe Leitfrage 2).
- Die selbstständige Bearbeitung von komplexen Kundenaufträgen unter möglichst realen berufspraktischen Bedingungen stellte für die Schüler eine große Herausforderung dar, die von einem Großteil der Schüler sehr erfolgreich bearbeitet wurde, bei einzelnen Schülern jedoch teilweise große Unsicherheiten auslöste und nur mit intensiver Unterstützung des Lehrers bewältigt werden konnte.

Insbesondere durch eine verbesserte Betreuung während des Außentermins (s. Leitfrage 1) und durch eine bessere Organisation der Rückmeldungen zu den Schulungsunterlagen (siehe

Kapitel 5) könnte den Schülern mehr Sicherheit vermittelt werden. Andere Unsicherheitsfaktoren (Zeitdruck durch festen Außentermin, hohe Verantwortung für das Arbeitsprodukt, etc.) sind beabsichtigt und positiv für die Kompetenzentwicklung gewesen und sollten daher evtl. auch in anderen Lernsituationen verstärkt werden.

Im Bereich der Fachkompetenz konnte die angestrebte Kompetenzentwicklung (s. Kapitel 4.4) bei den meisten Schülern anhand der festgelegten Indikatoren beobachtet werden. Die erstellten Arbeitsprodukte hatten eine hohe Qualität, ausgenommen bei dem während der gesamten Lernsituation fehlenden Schüler. Dies gilt sowohl für die erstellten Schulungsunterlagen und die eingerichteten Testumgebungen während der Informations- und Planungsphase, für die eingerichteten Server-Systeme und erstellten Unterlagen während des Außentermins als auch für die Bewertungen der Schulungsunterlagen und die Testergebnisse in der Bewertungs- und Dokumentationsphase. Die Vorteile des außerschulischen Lernortes (siehe Leitfrage 1) erlaubten eine zusätzliche fachliche Kompetenzentwicklung. Die prozessbezogenen Indikatoren konnten durch Beobachtungen während der Lernsituation überprüft werden.

Der am Ende der Lernsituation durchgeführte Test bietet eine weitere Möglichkeit, den Zuwachs der Fachkompetenz zu beurteilen. Er beinhaltete einen allgemeinen Teil, der von allen Schülern zu bearbeiten war, und einen speziellen Teil, in dem die Schüler sich die Fragen aussuchen konnten. Die Schüler waren im Vorfeld über den Test informiert.

Im allgemeinen Teil wurden Grundlagen zur Einrichtung von Server-Systemen abgefragt (NAT, TCP, etc.). Diese Inhalte wurden in der vorherigen Lernsituation (siehe Kapitel 3.2 und 3.5) durch Referate, Laborübungen und sonstige Übungsaufgaben vermittelt. Am Ende der vorherigen Lernsituation wurde ein Test geschrieben, der hier als Referenz dient. Durch den Vergleich der Testergebnisse aus der vorherigen Lernsituation und den Ergebnissen aus dem allgemeinen Testteil nach dieser Lernsituation kann eine Einschätzung dazu abgegeben werden, ob die praktische Anwendung dieser vorher erlernten Kenntnisse eine Verbesserung der Fachkompetenz zur Folge hat. Zum Vergleich wird zusätzlich der Mittelwert der Zeugnisnoten in dieser Klasse angegeben:

	Note (Mittelwert)
vorheriger Test	3,1
aktueller Test (allgemeiner Teil)	2,7
Zeugnisnoten	3,2

Es lässt sich also schlussfolgern, dass die individuelle praktische Anwendung der vorher ver-

mittelten Kenntnisse einen durch die Testergebnisse messbaren Kompetenzzuwachs zur Folge hat. Inwiefern der Kompetenzzuwachs stärker ausfällt als bei einer anders gearteten Wiederholung, kann hier nicht belegt werden. Ein Hinweis auf einen überproportionalen Kompetenzzuwachs durch die Arbeiten während des Außentermins könnte die Einschätzung der Schüler zur Vorbereitungszeit für den Test geben:

Haben Sie im Vergleich zu den bisherigen Tests mehr oder weniger Zeit für die Vorbereitung investiert?

Weniger (7) mehr (3) gleich (4)

Trotz der geringeren Vorbereitungszeit konnte ein vergleichsweise besseres Resultat bei dem Test festgestellt werden. Die Frage, ob die Testergebnisse so auch bestätigt werden würden, wenn der Test nicht angekündigt worden wäre, kann hier nicht beantwortet werden.

Im speziellen Teil des Tests waren alle von den Schülern erstellten Übungsfragen gesammelt. Die Schüler sollten die Fragen von drei Themenfeldern ihrer Wahl beantworten (s. Kapitel 2.3), d.h. von den während der Lernsituation bearbeiteten Schulungsunterlagen der Kollegen. Es war nicht erlaubt, die selbst erstellten Schulungsunterlagen bzw. Übungsfragen zu beantworten. Als Referenz sind wieder die Zeugnisnoten angegeben:

	Note (Mittelwert)
allgemeiner Teil	2,7
spezieller Teil	2,9
Zeugnisnoten	3,2

Dieser Vergleich der erzielten Noten des allgemeinen und des speziellen Teils zeigt, dass es auch bei den Inhalten der bearbeiteten Schulungsunterlagen einen Kompetenzzuwachs gegeben hat. Der Kompetenzzuwachs ist bei den Themen der Kollegen etwas geringer als beim allgemeinen Teil zur praktischen Einrichtung von Server-Systemen. Im Vergleich mit den Zeugnisnoten konnte bei dem Test insgesamt jedoch auch bei den Schulungsthemen ein besseres Resultat und damit ein deutlicher Kompetenzzuwachs erreicht werden.

Im Evaluationsbogen (siehe Anhang) wurden die Schüler ebenfalls zu einer Einschätzung ihrer Kompetenzentwicklung befragt. Die Lernsituation wurde bezüglich des Lernerfolges von den Schülern überwiegend positiv beurteilt, nur ein einzelner Schüler fühlte sich schlecht vorbereitet und "ins kalte Wasser geschmissen". Die Schüler betonen zudem den hohen Beitrag des außerschulischen Lernortes für den Lernerfolg (siehe Leitfrage 1):

	\odot	\odot	\odot	
Konnten Sie einen persönlichen Lernerfolg feststellen?	7	11	2	0
Hielten Sie das Niveau für angemessen?	6	11	2	1
Wie beurteilen Sie den Lernerfolg beim Lernen "vor Ort" im				
Vergleich zum Lernen in der Schule?	3	13	2	1
Fühlen Sie sich kompetent für das Einrichten eines Servers?	5	10	4	1

7 Zusammenfassung

Die im letzten Schuljahr wegen fehlender Vertretung spontan entstandene Aufgabe, die Schüler zuhause einen öffentlich zugänglichen Server einrichten zu lassen (siehe Einleitung), konnte als Außentermin erfolgreich in eine vollständige Lernsituation zum Thema Server-Systeme integriert werden.

Insgesamt wurde die Lernsituation "Server zur Mitarbeiterschulung einrichten" erfolgreich geplant und durchgeführt (siehe Kapitel 5). Die "Bestimmungsgrößen" (Riedl, Schelten, 2006:18) für eine Lernsituation nach dem didaktischen Konzept des handlungsorientierten Unterrichtes (siehe Kapitel 4) konnten erfolgreich umgesetzt werden:

Die Aufgabenstellung war berufsbezogen, komplex und problemhaltig, ermöglichte eine sehr enge Verzahnung von Theorie und Praxis und orientierte sich am Kreis der vollständigen Handlung. Die individuell einzurichtenden Server-Systeme und Schulungsunterlagen ergaben hohe Freiheitsgrade für die Schüler im Arbeitsprozess und bei den Arbeitsprodukten, wodurch ein hohes Maß an innerer Differenzierung erreicht wurde. Die Lehrerrolle war eine beratendunterstützende und förderte eine hohe Selbstständigkeit der Schüler.

Berufliche Handlungskompetenz und komplexe, authentische Lernsituationen sind laut KMK (2000:14) die vorrangigen Ziele beruflicher Bildung, insbesondere in den vollschulischen Bildungsgängen. Der außerschulische Lernort bereicherte die Lernsituation mit seinen neuen Möglichkeiten für die Einrichtung von Server-Systemen, so dass eine höhere berufliche Handlungskompetenz und eine ideale Vorbereitung auf die spätere berufliche Praxis erreicht werden konnten. Die Schwierigkeiten, die einzelne Schüler mit der komplexen Arbeitsaufgabe und dem Gefühl, "auf sich allein gestellt zu sein", hatten, belegen die Notwendigkeit für komplex und authentisch gestaltete Lernsituationen nicht erst am Ende des zweiten Ausbildungsjahres.

Die drei eingangs gestellten Leitfragen (siehe Einleitung) lassen sich alle positiv beantworten:

Die erste Leitfrage zu den Vor- und Nachteilen des außerschulischen Lernortes zeigt, dass die erweiterten Möglichkeiten den Wechsel des Lernortes im Sinne der Zielvorgaben der KMK vollauf rechtfertigen. Wesentliche Vorteile sind die zusätzlichen technischen Problemstellungen bei der Konfiguration der Internet-Zugänge, der hohe Grad der Individualisierung, die Nutzung der eingerichteten Server-Systeme als Medium für weitere Ausbildungsinhalte und die Betonung von Personal- und Sozialkompetenzen. Entwicklungspotentiale bestehen insbesondere bei der Lehrer-Schüler-Kommunikation und der Betreuung der Schüler während des Außentermins. Dies betrifft technische Fragen nach dem konkreten Kommunikationsmedium (hier die Auswahl des Chat-Servers), organisatorische Fragen (hier die Betreuung während des Außentermins durch zwei Lehrkräfte) sowie pädagogische Fragen (hier beispielsweise, die Schüler mehr in den Support bei Schwierigkeiten einzubinden). Diese Nachteile können durch Ausschöpfung der Entwicklungspotentiale bei einer Wiederholung der Lernsituation minimiert werden. Die Vorteile des außerschulischen Lernortes überwiegen.

Eng verbunden mit den Möglichkeiten des neuen Lernortes ist die zweite Leitfrage nach der Motivation der Schüler. Sowohl durch eigene Beobachtungen als auch durch die Aussagen der Schüler im Evaluationsbogen wurde deutlich, dass die Schüler während der gesamten Lernsituation sehr motiviert arbeiteten. Zum einen war die Einrichtung eines öffentlich über das Internet erreichbaren Server-Systems für die Schüler ein attraktives Arbeitsprodukt, zum anderen war der neue Lernort und die damit verbundene hohe Eigenverantwortung für die meisten Schüler eine motivierende Herausforderung. Der außerschulische Lernort hatte auch in der Informations- und Planungsphase eine hohe motivatorische Wirkung, da allen Schüler klar war, dass sie ihre Vorbereitungen abgeschlossen haben mussten. Motivationshemmend waren die für einige Schüler nicht ausreichende Betreuungssituation und allgemein die veränderte Situation durch die kurzfristig angesetzte Klausur.

Auch die dritte Leitfrage lässt sich positiv beantworten. Der vorhandene Kompetenzstand der Schüler konnte durch die hohen Freiheitsgrade während der Lernsituation individuell gefördert werden. Anhand der festgelegten Indikatoren (Arbeitsprozesse und -produkte) konnte individuell eine große Kompetenzentwicklung beobachtet werden. Verglichen mit den vorherigen Benotungen wurden in dieser Lernsituation überdurchschnittlich gute Ergebnisse erzielt. Dies betrifft sowohl die praktische Arbeit mit den Server-Systemen und die Arbeit bei der Erstellung und Bearbeitung der Schulungsunterlagen als auch die Bewertung der durchgeführten Arbeiten und die Ergebnisse des Tests. Ein hohes Maß an Sozialkompetenz in Form gegenseitiger Unterstützung konnte während der gesamten Lernsituation beobachtet werden. Auch die

Rückmeldungen der Schüler im Evaluationsbogen belegen eine vergleichsweise hohe Kompetenzentwicklung.

Aufgrund der Vorteile des Außentermins, der hohen Motivation der Schüler und des hohen Grades der Kompetenzentwicklung wird die Lernsituation "Server zur Mitarbeiterschulung einrichten" im nächsten Schuljahr wieder eingesetzt. Die Entwicklungspotentiale im Bereich der Betreuungssituation sollen genutzt und die Lernsituation weiter optimiert werden.

8 Literaturverzeichnis

- W. Frisch, H.-J. Hölzel, F.-J. Lintermann, U. Schaefer (2006) "Vernetzte IT-Systeme"
 Troisdorf: Bildungsverlag Eins
- KMK (2000) "Handreichungen für die Erarbeitung von Rahmenlehrplänen der Kultusministerkonferenz (KMK) für den berufsbezogenen Unterricht in der Berufsschule" Berlin
- KMK (2004) "Rahmenlehrplan für den Ausbildungsberuf Industriemechaniker/-in" Berlin
- M. Kraiger (2009) "Blended Learning, Lern-Management-Systeme und guter Unterricht
 Synergie oder Antagonie?" Klagenfurt: Alpen-Adria Universität
- H. Mandl, K. Winkler (2004) "E-Learning Trends und zukünftige Entwicklungen" in: K.
 Rebensburg "Grundfragen multimedialen Lehrens und Lernens" Berlin: TU Berlin
- H. Meyer (1987) "Unterrichtsmethoden 1: Theorieband" Berlin: Cornelsen
- K. Reich (2008) "Auftragsmethode in der beruflichen Bildung" in: http://methodenpool.uni-koeln.de (Zugriff: 26.7.2011)
- A. Riedl, A. Schelten (2006) "Handlungsorientiertes Lernen" München: TU München
- Unterlagen aus dem Schulpraktischen Seminar

9 Erklärung

Ich versichere, dass ich die vorliegende Prüfungsarbeit selbstständig verfasst und keine	ande-
ren als die angegebenen Hilfsmittel verwendet habe.	

Datum	Unterschrift

10 Anhang

10.1 Arbeitsaufgabe

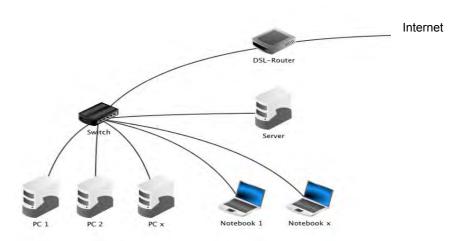
OSZ	Vernetzte I Server zur Mitarbeite		Fach ITS-I
Name:	Klasse:	Datum:	Blatt Nr.: 1 / 2 lfd. Nr.:

Ausgangssituation

Als angesehener Spezialist der Netzwerktechnik erhalten Sie den Auftrag, für die IT-Profi GmbH einen Server zur Schulung der Mitarbeiter einzurichten. Der Server soll im Netzwerk der IT-Profi GmbH eingerichtet werden. Der Server soll öffentlich zugänglich sein, damit auch interessierte Außenstehende die Schulungsunterlagen nutzen können.

Da die Schulung der Mitarbeiter in Ihrem Spezialbereich - Server-Systeme - angesiedelt ist, erhalten Sie zusätzlich den Auftrag, auch die Schulungsunterlagen zu erstellen.

Das Netzwerk der IT-Profi GmbH ist über einen handelsüblichen DSL-Router an das Internet angebunden. Der Router unterstützt NAT und dient als Firewall und als DHCP-Server für die Rechner im Netzwerk:



Für den Server steht Ihnen ein entsprechend ausgestatteter Rechner zur Verfügung. Um eine reibungslose Einrichtung zu gewährleisten, richten Sie eine virtuelle Testumgebung mit dem Server und den erstellten Schulungsunterlagen als Prototyp ein. Die Testumgebung präsentieren Sie vor der eigentlichen Installation Ihrem Auftraggeber.

Arbeitsaufgaben

Die Bearbeitung der oben beschriebenen Ausgangssituation gliedert sich in drei Phasen:

Phase 1 - Informations- und Planungsphase

Phase 2 - Durchführungsphase

Phase 3 - Bewertungs- und Dokumentationsphase

Die einzelnen Phasen unterteilen sich weiter in einzelne Arbeitsschritte. Diese sind in der folgenden Tabelle dargestellt, die Ihnen sowohl zur Orientierung als auch als Arbeitsprotokoll dient.

OSZ	Server z	/ernetzte IT-Systeme rur Mitarbeiterschulung einrichten	Fach ITS-I
Name:	Klasse:	Datum:	Blatt Nr.: 2 / 2 lfd. Nr.:
Arbeitsprotokoll			

Informations- und Planungsphase

Nr.	Arbeitsaufgabe	Zeit	Erledigt
1.	Erstellen Sie eine Dokumentation für die Schulung, in der die wesentlichen Inhalte Ihres Schulungsthemas zusammengefasst werden. Informieren Sie sich dazu mithilfe der Fachliteratur und des Internets.		
2.	Erstellen Sie fünf Übungsaufgaben, mit denen die Mitarbeiter der IT-Profi GmbH sich die Schulungsunterlagen erarbeiten können.		
3.	Wählen Sie einen geeigneten Server für die Darstellung Ihres Schulungsthemas aus.		
4.	Erstellen Sie eine Testumgebung mit einem virtuellen Rechner, auf dem Sie den Server installieren, konfigurieren und testen. Testen Sie zudem mit den erstellten Schulungsunterlagen den Einsatz für die Schulung.		

Durchführungsphase (Außentermin)

Nr.	Arbeitsaufgabe	Zeit	Erledigt
5.	Richten Sie bei der IT-Profi GmbH vor Ort entsprechend der Testumgebung den Server mit den Schulungsunterlagen ein. Testen Sie die Funktion.		
6.	Konfigurieren Sie den DSL-Router, sodass der Server mit den Schulungsmaterialien über das Internet erreichbar ist. Testen Sie die Erreichbarkeit mit einem Kollegen.		
7.	Lassen Sie fünf Kollegen die Schulungsunterlagen anhand der erstellten Übungsfragen bearbeiten und testen.		

Bewertungs- und Dokumentationsphase

Nr.	Arbeitsaufgabe	Zeit	Erledigt
8.	Lassen Sie die Schulungsunterlagen von Ihren Kollegen anhand spezifischer Kriterien bewerten.		
9.	Erstellen Sie eine Dokumentation für die Kundenübergabe an den Geschäftsführer der IT-Profi-GmbH.		

10.2 Bewertungsbogen für die Schulungsunterlagen

<i>-</i>	Klasse:	Datum:		Blatt Nr.: 1 / 2 lfd. N
Bew	ertung der Schulungsi	unterlagen von <u></u>		
Nr.	Bewertungskriterium		SOLL	IST
1.	Gestaltung der Schulungsunterlag angemessener Schriftgrad Grammatik / Rechtschreibur Quellenangaben Kommentare: Wishell Sut und sin und 2 Quelle 17	ng V	20	18
2.	 Überschriften / Unterübersch Einleitung / Schlusswort # 	roter Faden") fazweise nriften v in Cetche absolnit so angedentet	30	26
3.	Fachliche Kompetenz Verwendung und Definition Beherrschung von Fachhint Erwerb zusätzlicher Fachko Kommentare: ih Lde Gut ungesetzt unt allelele.	ergründen / mpetenz / er haf es sehr	50	45
		Punkte	100	89

10.3 Evaluationsbogen

Mit dem hier exemplarisch abgebildeten Evaluationsbogen wurden die Schüler am letzten Tag der Lernsituation (siehe Kapitel 4.5) um eine anonyme Einschätzung zu der gesamten Lernsituation gebeten:

OSZ	Vernetzte Server zur Mitarbeit	Vernetzte IT-Systeme Server zur Mitarbeiterschulung einrichten	Fach ITS-I	OSZ	Vernetzte IT-Systeme Server zur Mitarbeiterschulung einrichten	Fach ITS-I
Vame: XXXXXXXXX	Klasse:	Datum:	Blatt Nr.: 1 / 2 lfd. Nr.:	Name: XXXXXXXXXX	Klasse: Datum:	Blatt Nr.: 2 / 2 lfd. Nr.:
hre Meinung			① ① ①	Welche anderen Medien I	Welche anderen Medien haben Sie zur gegenseitigen Kommunikation genutzt? 州らん , でんと してんちゃん	genutzt?
Motivation Seben Sie eine Einschätzung zu Ihr Erstellen der Dokumentation Erstellen der Testumgebung Einrichten des Servers Bearbeiten der Übungsfragei	tion Sie eine Einschätzung zu Ihrer Motivation bei de Erstellen der Dokumentation für die Schulung Erstellen der Testumgebung Einrichten des Servers Bearbeiten der Übungsfragen von den Kollegen		a	Allgemein Was hat Ihnen besonders gefallen? Was hat S Welche Verbesserungsvorschläge haben Sie?	Allgemein Was hat Ihnen besonders gefallen? Was hat Sie gestört? Was würden Sie sich noch wünschen? Weiche Verbesserungsvorschläge haben Sie?	ı Sie sich noch wünschen?
Neiche Vorteile bzw. Naturus Velche Vorteile bzw. Naturus Vorteile bzw. Naturus Velche	rat Sie die moglichkeit zu hause, statt in der Schule zu arbeiten in Velche Vorteile bzw. Nachteile hat die Situation für Sie, dass Sie vurch Online-Kommunikation einzeln zu Hause gearbeitet haben? + - المراجد ال	Scrule zu arbeiten mein mouven zu on für Sie, dass Sie unterstützt se gearbeitet haben? Abeit of our ever the service of the	t Hardware			
Lernerfolg Connten Sie einen persönlichen Lernerfo Aielten Sie das Niveau für angemessen? Können sie das Gelernte in der berufliche Mie beurteilen Sie den Lernerfolg beim L Vergleich zum Lernen in der Schule? Tühlen Sie sich kompetent für das Einrich Haben Sie im Vergleich zu den bisherige nivestiert?	connen Sie einen persönlichen Lernerfolg feststellen? connten Sie einen persönlichen Lernerfolg feststellen? dielten Sie das Niveau für angemessen? connen sie das Gelernte in der beruflichen Praxis nutzen? Vie beurteilen Sie den Lernerfolg beim Lernen "vor Ort" im fergleich zum Lernen in der Schule? ühlen Sie sich kompetent für das Einrichten eines Servers? daben Sie im Vergleich zu den bisherigen Tests mehr oder v	sllen? s nutzen? or Ort" im S C s Servers? mehr oder weniger Zeit für die Vorbereitung	die Vorbereitung	200 00 200 00 200 00		
Prognose: Welche Note Communikation Me hilfreich beurteilen S Lehrer-Betreuung gegenseitiger Au gegenseitiger Au	Prognose: Welche Note haben Sie im Test erreicht? Communikation Me hilfreich beurteilen Sie die Kommunikationsmöglich Lehrer-Betreuung über den Chat-Server gegenseitiger Austausch über den Chat-Server gegenseitiger Austausch über sonstige Wege	**Cognose: Welche Note haben Sie im Test erreicht? **Communikation **Communikation **Me hilfreich beurteilen Sie die Kommunikationsmöglichkeiten während der Durchführungsphase? ** Lehrer-Betreuung über den Chat-Server ** gegenseitiger Austausch über sonstige Wege ** gegenseitiger Austausch über sonstige Wege	Durchführungsphase?	000 000 000		