

DOKUMENTATION

Projektarbeit

Schulnetzwerk für eine Grundschule

Projektgruppe: Grundschule 1

Gruppenmitglieder: Leonardo Winghardt
Jonas Lautenschlager

Einleitung	4
Projektumfeld	4
Projektziel	4
Projektbegründung	4
Projektschnittstellen	4
Projektauftrag	4
Ressourcen- und Ablaufplanung	5
Personalplanung	5
Sachmittelplanung	5
Terminplanung	6
Kostenplanung	6
Netzwerkplanung	7
Qualitätsplanung	7
Durchführung- und Auftragsbearbeitung	8
Netzwerktechnische Aufgaben	8
Netzwerkskizze erstellen	8
Cisco-Router einrichten und konfigurieren	8
Konfigurationsschritte des Cisco-Routers	8
Installation und Konfiguration des Windows Servers	9
Installation	9
Konfiguration des DHCP-Servers	9
Konfiguration des DNS-Servers	10
Installation von Hyper-V und Installation der Windows 10-Clients	10
Konfiguration der Windows 10-Clients	10
Planung & Erstellung der Active Directory-Struktur	10
Ordnerstruktur planen, erstellen und Berechtigungen setzen	10
Installation & Konfiguration des Web Servers	10
Programmiertechnische Aufgaben	11
Website für die Grundschule erstellen	11
Datenbankstruktur planen und erstellen	12

User-Tabelle	13
Student-Tabelle	13
Teacher-Tabelle	13
Companion-Tabelle	13
PowerState-Tabelle	13
Disciplin-Tabelle	13
Class-Tabelle	14
ERM erstellen	14
Betriebswirtschaftliche Aufgaben	14
EPK für den Prozess "Aufnahme neuer Schüler"	14
EPK für den Prozess "Abwesenheit von Schülern"	14
Optionale Aufgaben "Angebotserstellung"	14
Recherche der Online Preise und Einstandspreisberechnung	14
Lieferantenbewertung	15
Kaufempfehlung	15
Knackpunkte	15
Projektergebnisse	16
Soll-Ist-Vergleich	16
Abnahme	17
Bewertung / Fazit	18
Eidesstattliche Erklärung	18
A Anhang	19
A.1 Projektauftrag	19
A.2 Projektplanung	21
A.3 Netzplan	22
A.4 Kostenplanung	23
A.5 Netzwerkskizze	24
A.6 AD-Struktur	25
A.7 Ordnerstruktur	26
A.8 ER-Modell	27

A.9 Abnahmeprotokoll	28
A.10 Slider-Snippet	30
A.11 EPK "Aufnahme neuer Schüler"	31
A.12 EPK "Abwesenheit von Schülern"	33
A.13 BWL Zusatzaufgabe	34
A.14 Kaufempfehlung	35

Einleitung

Projektumfeld

Das Projektteam besteht aus Leonardo Winghardt und Jonas Lautenschlager. Leonardo Winghardt ist Auszubildender in der Wirtschaftsinformatik und Jonas Lautenschlager ist Auszubildender in der Anwendungsentwicklung.

Auftraggeber ist die Elektronikschule Tettnang.

Projektziel

Der Schulleiter der befreundeten Grundschule bittet uns, eine Testumgebung für das pädagogische Schulnetz zu konzipieren, installieren, konfigurieren und zu präsentieren. Das pädagogische Schulnetz soll über einen Cisco-Router mit dem Internet verbunden werden. Zusätzlich soll eine Homepage für die Grundschule entwickelt werden welche den Schülern, Lehrern und Begleitpersonen für den Wintersporttag die Möglichkeit bietet sich anzumelden. Neben den technischen Aufgaben werden ebenso betriebswirtschaftliche Aufgaben übernommen und gelöst.

Die Kollegen aus dem IT-Team des Schulleiters haben bereits die Bedürfnisse und Anforderungen der Grundschule im Vorfeld definiert.

Projektbegründung

Das Projekt soll durchgeführt werden damit die Schüler und Lehrer untereinander Daten austauschen können, den Schüler & Lehrer einheitliche Profile und Gruppen zugewiesen werden mit denen die Berechtigungen gehandhabt werden

Projektschnittstellen

Das Projekt wird von der Elektronikschule in Tettnang genehmigt und diese stellen auch die Mittel zur Verfügung. Darunter fallen die technische Schnittstellen wie der Windows Server, der Web Server und die Clients für das Schulnetzwerk. Unter den Endanwender des pädagogischen Netzes und der Homepage fallen die Schüler und Lehrer. Das Endergebnis wird dann dem Schulleiter und dem Leiter des IT-Teams präsentiert.

Projektauftrag

Der Projektauftrag findet sich im Anhang [A.1 Projektauftrag](#) auf Seite 19.

Ressourcen- und Ablaufplanung

Personalplanung

Person	Zuständigkeit
Projektteam (zwei Mitglieder)	Das Projektteam ist zuständig für die Durchführung des Projekts
Fachlehrer	Fachlehrer unterstützen in Ausnahmesituationen das Projektteam und sind für Aufsicht über die Teams zuständig

Täglich haben wir zum Abschluss des Tages eine Teambesprechung geführt um die täglichen Aufgaben zu besprechen, hierbei wurden die Ziele für den nächsten Tag definiert und die gelösten Aufgaben des Tages festgehalten.

Sachmittelplanung

Ressourcen	Beschreibung
Cisco Router (1x)	
PC (2x)	Ein PC für den Zugriff auf den Windows Server und für die Recherche & Erstellung der Website genutzt. Der Zweite PC wurde für das Projektmanagement und für die betriebswirtschaftlichen Aufgaben genutzt
Ethernet Kabel (3x)	
Konsolenkabel (1X)	
Word	Erstellen der Projektdokumentation sowie der Executive Summary
Visio	Erstellen der EPKs
Notepad++	Entwicklung der HTML- & CSS-Dateien
MS Project	Erstellung der Terminplanung
Excel	Erstellung des Kostenaufwands
Firefox / Chrome	Verwendung zur Recherche und zum öffnen der Homepage

Terminplanung

Mit Hilfe von Microsoft Project wurde der Zeitplan für das Projekt übersichtlich dargestellt. Der nachfolgende Zeitplan bezieht sich auf die Projektplanung.

Der [Soll-Ist-Vergleich](#) befindet sich auf Seite 16.

Die Projektplanung findet sich im Anhang [A.2: Projektplanung](#) auf Seite 21.

Der Netzplan findet sich im Anhang [A.3: Netzplan](#) auf Seite 22.

Kostenplanung

Die theoretischen Kosten für das Grundschul Projekt wurden in der Planung mit aufgenommen und sind aus der nachfolgenden Kostentabelle ersichtlich.

Personal	Aufwand (brutto) in €	%-Anteil	MA-Zeit in Stunden
Winghardt	175,00	33,27	35
Lautenschlager	240,45	45,72	35
Betr. Lehrer	66,11	12,57	35
Putzfrau	14,16	2,69	15
Nebenkosten			
Miete	9,26	1,76	
Strom	6,67	1,27	
Abwasser	0,23	0,04	
Wasserverbrauch	0,32	0,06	
Abschreibung			
PCs & Monitore	9,30	1,77	
Möbel	2,94	0,56	
Cisco Router	1,50	0,29	
Gesamt	525,94		

Die detaillierte Nebenrechnungen für die einzelnen Punkte finden sich im Anhang [A.4: Kostenplanung](#) auf Seite 23.

Netzwerkplanung

Das Netzwerk der Grundschule soll in zwei einzelne Netzwerke geteilt werden. Das Pädagogische Netz soll direkt über den Cisco-Router eine Verbindung zum EST-Netz bekommen.

Des weiteren besteht das Pädagogische Netz aus 44 Schüler-Clients, acht Lehrer-Clients, drei Netzdrucker. Dazu kommt der Windows Server welcher über DHCP die Adresszuteilung übernimmt. Das zweite Netz ist das Verwaltungsnetz welches eine NAT-Weiterleitung durch den Windows Server bekommen soll und keinen von außerhalb in das Verwaltungsnetz lässt.

Die realisierte Netzwerkskizze für die Grundschule findet sich im Anhang [A.5: Netzwerkskizze](#) auf Seite 24.

Qualitätsplanung

Zur Kontrolle der einzelnen Schritte und Meilensteine wurde ein ausführliches Abnahmeprotokoll erstellt.

Das detaillierte Abnahmeprotokoll für die Qualitätsplanung findet sich im Anhang [A.9 Abnahmeprotokoll](#) auf Seite 28.

Durchführung- und Auftragsbearbeitung

Netzwerktechnische Aufgaben

Netzwerkskizze erstellen

Für die Erstellung der Netzwerkskizze musste zuerst die Anzahl an Netzen ermittelt und festgelegt werden. Dazu gehört unter einem wie viele Clients bzw IPv4-Adressen in diesem Netz benötigt werden.

Das Pädagogische Netz soll aus 44 Schüler-Clients, acht Lehrer-Clients und drei Netzdrucker sowie dem Cisco Router, dem Windows-Server und dem Web-Server bestehen.

Das Verwaltungsnetz dagegen hat ein paar wenige Clients die aber vom Pädagogischen Netz aus nicht erreichbar sein dürfen.

Die realisierte Netzwerkskizze für die Grundschule wurde mit "Creately" erstellt und findet sich im Anhang [A.5: Netzwerkskizze](#) auf Seite 24.

Cisco-Router einrichten und konfigurieren

Der Cisco-Router wurde von der EST bereitgestellt. Zuerst musste eine Lan-Verbindung vom Router zum EST-Switch hergestellt werden und eine Lan-Verbindung vom Router zum Windows-Server.

Konfigurationsschritte des Cisco-Routers

Folgendes wurde im Cisco-Router konfiguriert

Konfiguriert	Wert	Modus	Command
Hostname	Router1	(config)#	hostname Router1
enable secret	Admin123!	(config)#	enable secret Admin123!
enable password	Admin123!!	(config)#	enable password Admin123!!
vty password	Admin123!!!	(config-line)#	line vty 0 4 password Admin123!!! login
Banner	Willkommen auf dem Router der Gruppe1!	(config)#	banner motd #Willkommen auf dem Router der Gruppe1!#
Ethernet Schnittstelle GigabitEthernet0/0	ip address dhcp	(config)# (config-line)#	interface GigabitEthernet0/0 ip address dhcp no shutdown

			exit
Ethernet Schnittstelle GigabitEthernet0/1	ip address 192.168.0.1 255.255.255.0	(config)# (config-line)#	interface GigabitEthernet0/1 ip address 192.168.0.1 255.255.255.0 no shutdown exit
Inside-Schnittstelle definieren	interface GigabitEthernet0/1 ip nat inside	(config)# (config-line)#	interface GigabitEthernet0/1 ip nat inside
Outside-Schnittstelle definieren	interface GigabitEthernet0/0 ip nat outside	(config)# (config-line)#	interface GigabitEthernet0/0 ip nat outside
NAT Overload (PAT) an Outside-Schnittstelle	access-list 1 permit 192.168.0.1 0.0.0.255 ip nat inside source list 1 interface GigabitEthernet0/0 overload	(config)#	access-list 1 permit 192.168.0.1 0.0.0.255 ip nat inside source list 1 interface GigabitEthernet0/0 overload

Installation und Konfiguration des Windows Servers

Installation

Der Windows Server 2016 wurde auf eine Partition des Schüler-PCs im Raum A006 installiert. Zum Administrieren des Windows Servers wurde für das Admin-Konto das Passwort "Admin123!" festgelegt. Dieses Passwort wird nun auch für die weiteren Accounts verwendet.

Des weiteren musste bei der Installation nichts weiteres beachtet werden.

Konfiguration des DHCP-Servers

Um den DHCP-Server im Windows Server zu konfigurieren muss dieser zuerst installiert werden. Nach der Installation des DHCP-Servers wird die festgelegte IPv4-Adresse "192.168.0.2" dem DHCP-Server zugewiesen. Der DHCP-Server benötigt zusätzlich das Standard Gateway welches der zuvor konfigurierte Cisco-Router mit der IPv4-Adresse "192.168.0.1" ist.

Nun müssen für die beiden Netze neue DHCP-Bereiche angegeben werden. Für das päd. Netz wird der Bereich "192.168.0.0 - 192.168.0.80" und für das Verwaltungsnetz der Bereich "192.168.1.0 - 192.168.1.80" verwendet. Zum schluss wird noch die DNS-Server Adresse eingetragen. (Dieser wird im nächsten Schritt konfiguriert). Die DNS-Adresse ist die des Windows Server da auf dem Windows Server der DHCP-Server und der DNS-Server läuft. Um einen gewissen IP-Bereich zu schützen wurde er als Ausnahme definiert. So wird garantiert, dass die IP-Adresse des DHCP-Servers oder des Web Servers später nicht für einen Client verwendet wird. (Der Bereich für das päd. Netz liegt bei "192.168.0.1 - 192.168.0.19")

Konfiguration des DNS-Servers

Um den DNS-Server einzurichten muss dieser im Server Manager des Windows Servers zuerst installiert werden. Um nun auch den Bereich zu definieren wird eine neue primäre Forward-Lookupzone mit dem Domänenname "grundschule.HSG" und der Netzwerk-ID "192.168.0.-" (päd. Netz) und "192.168.1.-" (Verw. Netz) erstellt. (Dadurch wurde eine autom. Reverse-Lookupzone erstellt). Zum schluss wurde via nslookup getestet ob der DNS-Server erreichbar ist.

Installation von Hyper-V und Installation der Windows 10-Clients

Hyper-V dient zur virtualisierung der Clients und des Web Servers. Daher muss Hyper-V im Server Manager des Windows Servers zuerst installiert werden und danach wird eine Installation eines Windows 10 Pro VM für das päd. Netz und eine Windows 10 Pro VM für das Verwaltungsnetz installiert.

Konfiguration der Windows 10-Clients

Zu beginn der Client-Konfiguration wird bei beiden Clients direkt die Domäne "grundschule.HSG" festgelegt. Nach dem neustarten der Clients sollten die Clients vom DHCP-Server eine IPv4-Adresse bekommen. Mit dem Befehl "PING" wird geprüft ob der Client und der Windows Server eine Verbindung zueinander haben. Zum schluss der Client-Konfiguration wird die Firewall angepasst sodass eine Remotedesktop-Verbindung zum Windows Server möglich ist.

Planung & Erstellung der Active Directory-Struktur

Die AD-Struktur welche für das Projekt festgelegt wurde basiert auf globale und domänenlokale Gruppen. Für Schüler, Lehrer, die Klassen und SMV-Mitglied wurden globale Gruppen definiert. Für das anlegen und anzeigen der Home- & Profilverzeichnisse werden domänenlokale Gruppen verwendet.

Die AD-Struktur findet sich im Anhang [A.6: AD-Struktur](#) auf Seite 25.

Ordnerstruktur planen, erstellen und Berechtigungen setzen

Die Planung der Ordnerstruktur basiert auf die Forderungen des Schulleiters. Es soll für jede Klasse ein Tauschverzeichnis existieren auf dem die Schüler ändern, lesen und schreiben dürfen.

Des weiteren soll es für die Lehrer ein Verteilerverzeichnis geben. Hier können Lehrer den Schülern arbeitsmittel zur verfügung stellen. Die Lehrer sollen untereinander ebenso ein Tauschverzeichnis besitzen und für die SMV gibt es ebenso ein eigenes Verzeichnis.

Die Ordnerstruktur findet sich im Anhang [A.7: Ordnerstruktur](#) auf Seite 26.

Installation & Konfiguration des Web Servers

Der Web Server wird benötigt um die Homepage der Grundschule online zu stellen und die Kommunikation zwischen Homepage und Datenbank sicherzustellen.

Als Web Server wurde eine Ubuntu-VM in Hyper-V installiert. Auf dem Web Server wird wiederum MySQL, php und phpmyadmin installiert und es werden Berechtigungen des Administrators angepasst um auf das Dateisystem zugreifen zu können.

Um nun die Homepage auf den Web Server zu bekommen wurde das Tool WinSCP installiert. Hier werden die Daten via FTP auf den Ubuntu-Server geschickt. (via IP-Adresse)

Programmiertechnische Aufgaben

Website für die Grundschule erstellen

Die Website für die Grundschule wurde mit HTML und CSS erstellt. Dazu wurden die externe Bibliotheken “Bootstrap” und “Slick” implementiert um den Slider zu Beginn der Seite zu erstellen.



Der HTML-Code des Sliders auf der Index-Seite findet sich im Anhang [A.10: Slider-Snippet](#) auf Seite 30.

Die Darstellung und Logik zum Wechsel des Slider_Items wird von der externen Bibliothek “Slick” übernommen. Diese besteht aus einer JSON- & CSS-Datei welche die Logik beinhaltet. Der weitere Aufbau der Homepage ist simpel und gleich belassen. Via CSS wurde eine art Tabellenstruktur festgelegt welche mehrere “Items” pro Reihe beinhalten kann.

Projekt “Schulnetzwerk für eine Grundschule”

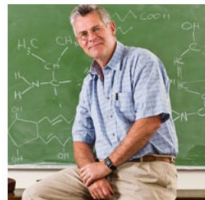


UNSERE LEHRER

Alle Lehrer der Hardtschlager-Grundschule besitzen überdurchschnittliche Qualifikationen und Spezifikationen welche perfekt an Ihre Kinder vermittelt wird.



WLADIMIR KLITSCHKO
Sport und Fremdsprachen Lehrer
Wladimir Klitschko, ein ehemaliger ukrainischer Boxer und Weltmeister im Schwergewicht.



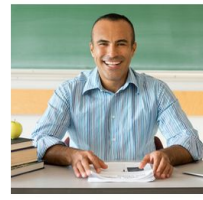
PROF. DR. JENS HEIN
Physik, Mathematik und Informatik
Prof. Dr. Jens Hein ist ein anerkannter Physiker und Informatiker

Mit seinen eigenen Windows Business



REBEKKA MICHELL
Musik und Kunst
Wir wollen natürlich auch nicht die Fantasie der Kinder vernachlässigen.

Daher sorgt Rebekka Michell für den



JOHANNES DOMPER
Biologie, Chemie und Geschichte
Hier brauchen wir gar nicht viel zu sagen.

Vermitteln Sie sich ihren eigenen

Im Screenshot sieht man, dass die obere Section und die Lehrer Section jeweils vier “Items” pro Reihe hat. Zusätzlich hat die Lehrer Section noch eine Überschrift und einen kleinen Text. Der Style wurde ebenso komplett im CSS festgelegt.

Des weiteren gibt es keine Komponenten der Homepage welche genauer erklärt werden müssen. Die Homepage ist sehr schlicht gehalten und bietet nur Informationen für die Besucher. Ein Anmeldeformular konnte nicht implementiert werden.

Datenbankstruktur planen und erstellen

Zur Planung der Datenbankstruktur wurde zu beginn ein ERM erstellt. Nach der Erstellung des ERMs wurde via phpmyadmin die Datenbankstruktur auf dem Web Server erstellt. Folgende Struktur wurde für die Umsetzung verwendet.

Tabelle	Spalten	Eigenschaften
User	ID	int (Primärschlüssel)
	Username	String
	Password	String (verschlüsselt)
	Prenome	String
	Name	String
Teacher	ID	int (Primärschlüssel)
	UserID	int (sek. Schlüssel User.ID)
	Disc_Id1	int (opt. Discipline.ID)

	Disc_Id2	int (opt. Discipline.ID)
	Modifytime	Zeitstempel
Companion	ID	int (Primärschlüssel)
	UserID	int (sek. Schlüssel User.ID)
	GroupID	int (opt. GroupID)
	Disc_Id1	int (opt. Discipline.ID)
	Disc_Id2	int (opt. Discipline.ID)
	Modifytime	Zeitstempel
Student	ID	int (Primärschlüssel)
	UserID	int (sek. Schlüssel User.ID)
	GroupID	int (opt. GroupID)
	ClassID	int (Class.ID)
	Disc_Id	int (opt. Discipline.ID)
	PowerStateId	int (opt. PowerState.ID)
	Modifytime	Zeitstempel
Class	ID	int (Primärschlüssel)
	Level	int
	Name	String
Discipline	ID	int (Primärschlüssel)
	Description	String
	Price	float
PowerState	ID	int (Primärschlüssel)
	Description	String

User-Tabelle

Jeder der sich auf der Homepage registriert wird als User angelegt. Abh, ob er "Lehrer, Schüler oder Begleitperson" auswählt, wird ein entsprechender Eintrag in der dazugehörigen Tabelle gemacht

Student-Tabelle

Falls ein neuer Schüler angelegt wird, wird über die Homepage automatisch festgelegt in welcher Klasse und in welcher Stufe der Schüler ist. Daher wird direkt die Class_ID gesetzt. Die restlichen Felder mit (opt.) gekennzeichnet bleiben erst mal leer.

Teacher-Tabelle

Falls ein neuer User angelegt wird, welcher auf der Homepage selektiert hat, dass er ein Lehrer ist, wird für diesen ein Eintrag in der Teacher-Tabelle gemacht.

Companion-Tabelle

Falls ein neuer User angelegt wird, welcher auf der Homepage selektiert hat, dass er eine Begleitperson ist, wird für diesen ein Eintrag in der Companion-Tabelle gemacht.

PowerState-Tabelle

Diese Tabelle ist schon von beginn an gefüllt. Falls ein Schüler sich zum Skifahren anmeldet, wird eine Referenz in der Student-Tabelle über die PowerState_ID gemacht.

Disciplin-Tabelle

Diese Tabelle ist schon von beginn an gefüllt. Falls ein Schüler, Lehrer oder eine Begleitperson sich zum Wintersporttag registriert, werden die Referenzen zur Disziplin mit der Disciplin_ID in der Student-, Teacher- oder Companion-Tabelle gemacht.

Class-Tabelle

Diese Tabelle ist schon von beginn an gefüllt.

Falls sich ein Schüler registriert muss dieser eine Klasse selektieren. Dadurch wird die Referenzierung der Klasse in der Student-Tabelle via Class_ID gemacht.

ERM erstellen

Die Erstellung des ERMs wurde nach der oben festgelegten Struktur mithilfe des Tools ERDPlus erstellt und sieht wie folgt aus.

Das ERM findet sich im Anhang [A.8 ER-Modell](#) auf Seite 27.

Betriebswirtschaftliche Aufgaben

EPK für den Prozess "Aufnahme neuer Schüler"

Um die EPKs zu erstellen wurde der Prozess "Aufnahme neuer Schüler" in Unterprozesse aufgeteilt. Dies wurde mithilfe einer Skizze der einzelnen Prozesse durchgeführt.

Anschließend wurde die Skizze in Microsoft Visio realisiert.

Das EPK für den Prozess "Aufnahme neuer Schüler" findet sich im Anhang [A.11: EPK "Aufnahme neuer Schüler"](#) auf Seite 31.

EPK für den Prozess "Abwesenheit von Schülern"

Um die EPKs zu erstellen wurde der Prozess "Abwesenheit von Schülern" in Unterprozesse aufgeteilt. Dies wurde mithilfe einer Skizze der einzelnen Prozesse durchgeführt. Anschließend wurde die Skizze in Microsoft Visio realisiert.

Das EPK für den Prozess "Aufnahme neuer Schüler" findet sich im Anhang [A.12: EPK "Abwesenheit von Schülern"](#) auf Seite 33.

Optionale Aufgaben "Angebotserstellung"

Die optionale Aufgabe "Angebotserstellung" besteht aus der Recherche der Online Preise, Einstandspreisberechnung, Lieferantenbewertung und Kaufempfehlung.

Recherche der Online Preise und Einstandspreisberechnung

Für die Erstellung der Beispielangebote wurde zuerst eine Hardware Analyse der vorhandenen Schulrechner betrieben. Anschließend wurden Artikel die den bisherigen Hardwareanforderungen gerecht wurden ausgesucht. Hierfür wurde die erweiterte Suche der IT-Großhändler genutzt.

Über Vergleichsportale wurden die ausgewählten Artikelpreise verglichen um die preisgünstigsten Lieferanten herauszufiltern. (Die Lieferantenwahl fiel auf Amazon, notebooksbilliger.de und Conrad).

Mithilfe der einzelnen Artikelpreise und der angeforderten Menge lässt sich die Listenpreis-Berechnung durchführen. Multipliziert man die angeforderte Menge mit den einzelnen Artikelpreise erhält man den gesamten Listenpreis. Nach der Berechnung des Listenpreises muss nun der Einstandspreis berechnet werden. Um den Einstandspreis zu berechnen, wird der Lieferrabatt von dem errechneten Listenpreis abgezogen um somit den Zieleinkaufspreis zu erhalten. Anschließend werden die Lieferskonti vom Zieleinkaufspreis abgezogen um den Bareinkaufspreis zu erhalten.

Zum schluss addiert addiert man Fracht und Lieferkosten mit dem Bareinkaufspreis um den gefragten Einstandspreis zu erhalten.

Die optionale Aufgabe findet sich im Anhang [A.13: BWL Optionale Aufgabe](#) auf Seite 34.

Lieferantenbewertung

Die Entscheidung der Bewertungskriterien anhand der Lieferanteninformationen und Unterlagen wie Verträge, Lieferspezifikationen, Dokumentationen zu Ausschuss und Reklamationen oder Arbeitsanweisungen bilden hier die Datengrundlage für die Lieferantenbewertung.

Daraus leitet sich die Gewichtung der Kriterien ab, nach dem die Lieferanten bewertet werden. Vor allem sind die Kriterien Qualität und Preis die meist entscheidenden Kriterien. Im Rahmen der Bewertung werden Punkte für die einzelnen Kriterien gegeben und diese nach der entsprechend festgelegten Gewichtung summiert. Anschließend wurden die Lieferantenbewertung mit Excel anhand der ausgewählten Kriterien und der Gewichtung erstellt.

Die optionale Aufgabe findet sich im Anhang [A.13: BWL Optionale Aufgabe](#) auf Seite 34.

Kaufempfehlung

Die Kaufempfehlung wurde als E-Mail an den Schulleiter verfasst, Sie umfängt alle für Ihn relevanten Daten, die auf unserer persönlichen Einschätzung aufbauen.

Die Kaufempfehlung findet sich im Anhang [A.14: Kaufempfehlung](#) auf Seite 35.

Knackpunkte

In der Planungsphase sind wir bei der Terminplanung mit Microsoft Project auf einige Schwierigkeiten gestoßen. Die automatische Planung der Aufgaben wurde mehrere Male falsch berechnet und die Ressourcen wurden trotz korrekter Eingabe nicht richtig für die Aufgaben verteilt. Selbst nach versuchter Hilfe Anforderungen durch Dritte, konnte das Problem nicht gelöst werden.

Projektergebnisse

Soll-Ist-Vergleich

Einige Aufgaben wurden von uns etwas über der geplanten Zeit fertiggestellt. So zum Beispiel die Gruppenrichtlinien (Ordnerumleitung). Außerdem gab es Probleme mit den Rechten unserer Webseite. Insgesamt wurden die meisten Aufgaben in bzw. sogar unter der geplanten Zeit erledigt. Alles in allem wurde der gesamte Zeitplan nicht überschritten sondern eingehalten.

Aufgaben	Soll (Stunden)	Ist (Stunden)
Projektplanung	6	7
Erstellen eines Projektauftrags	1	1
Erstellen eines Projektterminplans als Netzplan	4	4
Erstellen einer Kostenplanung	1	2
Netzwerktechnische Aufgaben	11,5	10
Auswahl einer Realisierungsvariante	0,5	0,25
Vergabe von IPv4 Adressen	1	0,5
Installation des Windows-Servers	1	1
Konfiguration des Windows-Servers	2	2
Installation der Clients	1	0,75
Konfiguration der Remotedesktopverbindung	1	0,5
Konfiguatrion des Cisco-Routers	1	1
Realisierung der AD-Strucktur	1	1
Einrichtung und Erläuterung des Server Dateisystems	1	1
Installation und Konfiguration des Webservers	1	1
Installation des MySQL/MariaDB-Modul für den Webserver	1	1
Erstellung einer datenbankgestützten Webanwendung	8	7
Erstellen einer Webseite für die Grundschule (HTML,CSS)	6	5
Erstellung einer datenvbankgestützten Webanwendung	1	1
Erstellen einer Datenbankstrucktur anhand ER Modell	1	1
Betriebswirtschaftliche Aufgaben	12	11
Aufnahme neuer Schüler	3	3
Abwesenheit von Schülern	3	3
Recherche bei Großhändlern	3	2
Erstellung der Entscheidungsbewertungstabelle	2	2
Erstellung der begründeten Kaufempfehlung	1	1
Abschlussphase	3	3
Abschlusstest	2	2
Abnahme des Projekts	1	1

Rot = Hat mehr Zeit als geplant in Anspruch genommen

Grün = Hat weniger Zeit als geplant in Anspruch genommen

Abnahme

(siehe Anlage "Abnahmeprotokoll")

Bewertung / Fazit

Trotz zwischenzeitlicher Schwierigkeiten und Wissens Hürden die gemeistert werden mussten, erledigte unsere Gruppe bis auf eine Pflichtaufgabe alle Pflichtaufgaben, sowie darüber hinaus, die betriebswirtschaftliche Zusatzaufgabe und teilweise netzwerktechnische Zusatzaufgaben.

Das Wissen in unserem Team, deckte alle geforderten Themen ab. Das Team hat sich gut gegenseitig unterstützt und die einzelnen Mitglieder haben ihr Wissen an die anderen Teammitglieder weitergegeben, was jeden sehr viel weiter gebracht hat. Fehlendes Wissen wurde von anderen Gruppen in Erfahrung gebracht, denn alle Gruppen haben sich gegenseitig geholfen.

Das komplette Projekt war sehr interessant und lehrhaft für uns, da wir viel Wissen aufgebaut haben, das bisher Gelernte anwenden konnten und den kompletten Weg von der leeren Maschine zum Funktionsfähigen Netzwerk selbstständig gegangen sind.

Neben dem Technischen Wissen das wir aufgebaut haben, konnten wir uns selbst einschätzen indem wir die Aufgaben des Projektmanagements abgeschlossen haben. Manche Aufgaben wurden schneller fertiggestellt und bei manchen traten Probleme auf welche erst gelöst werden mussten und sich dadurch der Zeitplan etwas verzögerte.

Alles in allem war das Projekt ein voller Erfolg für das ganze Team. Jeder konnte etwas lernen und am Ende konnten wir ein komplett funktionierendes Netzwerk bei der Abnahme präsentieren.

Eidesstattliche Erklärung

Hiermit versichern wir, dass wir die Projektarbeit selbstständig verfasst und keine anderen als die angegebenen Quellen und Hilfsmittel benutzt haben, alle Ausführungen, die anderen Schriften wörtlich oder sinngemäß entnommen wurden, kenntlich gemacht sind und die Arbeit in gleicher oder ähnlicher Fassung noch nicht Bestandteil einer Studien- oder Prüfungsleistung war.

Unterschrift der Verfasser

Leonardo Winghardt

Jonas Lautenschlager

A Anhang

A.1 Projektauftrag

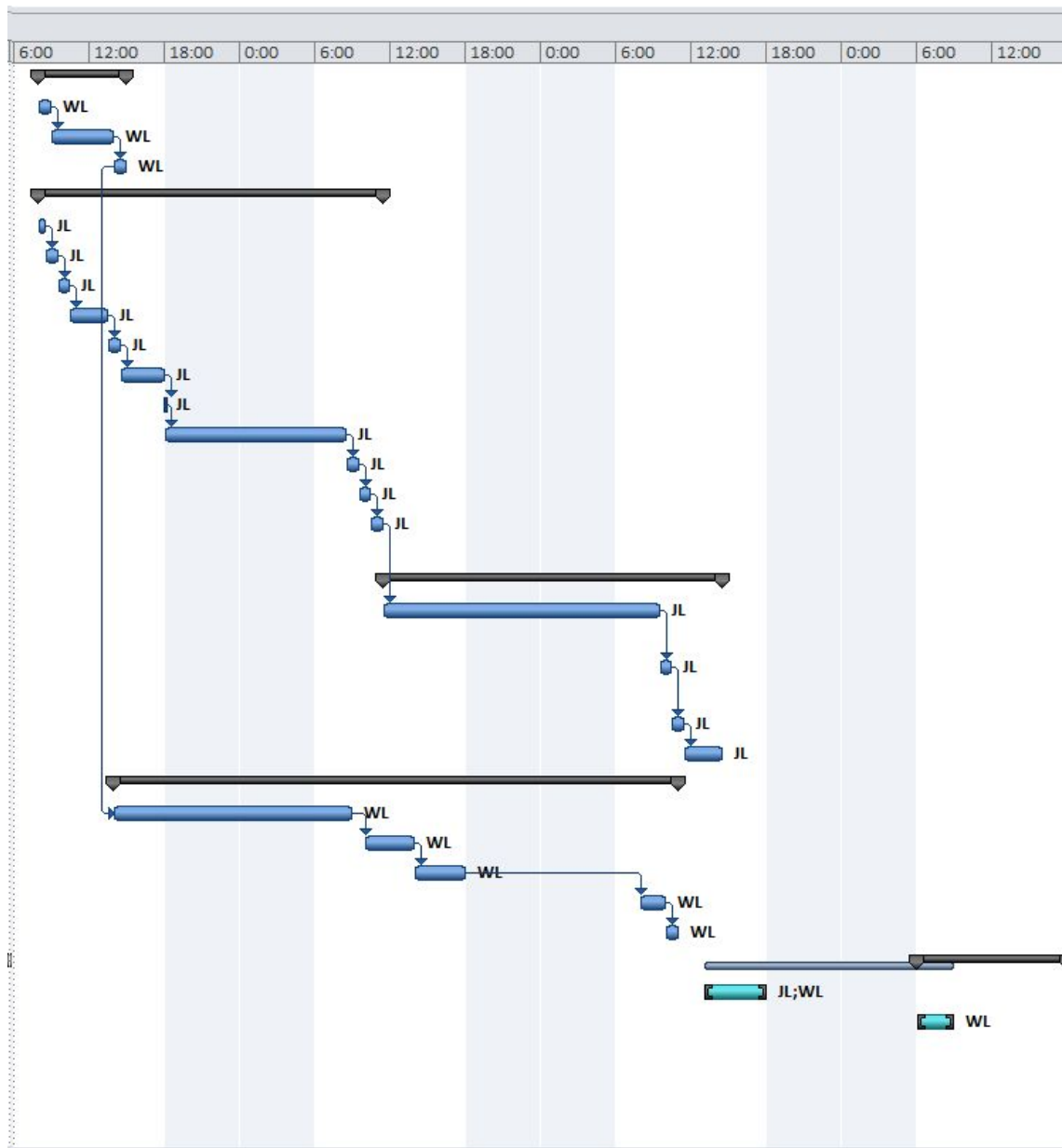
Projekttitel	Schulnetzwerk für eine Grundschule
Projektgruppe	1
Projektart	IT-Schulprojekt
Projektleiter	Leonardo Winghardt
Projektauftraggeber	Elektronikschule Tett nang
Projektkunde	Befreundete Grundschule
Projektdauer	<ul style="list-style-type: none">• Geplanter Beginn 01.04.2019• Geplantes Ende 04.04.2019
Ausgangssituation / Problembeschreibung	Der Schulleiter einer befreundeten Grundschule, hat bei den Lehrern des IT-Teams nachgefragt, ob eine Testumgebung für das pädagogische Schulnetzwerk seiner Grundschule entwickelt werden könnte
Projektgesamtziel	Entwicklung einer Testumgebung für das Schulnetz inkl. Homepage der Grundschule mit einem Anmeldeformular für den Wintersporttag
Projektteilziele und -ergebnisse	<ul style="list-style-type: none">• Schulnetzwerk<ul style="list-style-type: none">○ Windows Server & Clients verbinden○ Erreichen des Internets• Homepage<ul style="list-style-type: none">○ Entwicklung der Homepage○ Erreichbar vom Netzwerk• Projektplanung<ul style="list-style-type: none">○ Zeit-, Kostenplanung, etc.• EPK<ul style="list-style-type: none">○ Fertigung der EPKs• Angebotseinholung<ul style="list-style-type: none">○ Drei vorliegende Angebote

Meilensteine	<ul style="list-style-type: none"> • Projektplanung 02.04.2019 • Schulnetzwerk aufbauen 03.04.2019 • EPKs erstellen 03.04.2019 • Homepage 04.04.2019 • Angebote einholen 04.04.2019 • Abnahme 04.04.2019
Rahmenbedingungen und Projektkontext	<p>Schulnetzwerk: Homeverzeichnisse für Schüler und Lehrer (getrennte Verzeichnisse), Servergesteuerte Profile, Tauschverzeichnis für Schüler, eigenes Tauschverzeichnis für Lehrer & Verteiler-Verzeichnis für Lehrer – Schüler.</p> <p>Homepage: Entwicklung einer Homepage mit HTML und CSS, Anmeldeformular welches über PHP die Daten an den SQL-Server sendet & Ergebnisse vom SQL-Server anzeigt.</p> <p>SQL: Einrichtung eines MySQL-Servers inkl. ERM der Datenbank, Datenbanken nach der 3. Normalform aufbauen</p>
Projektorganisation	<ul style="list-style-type: none"> • Leonardo Winghardt (Projektmanagement, Systemarchitekt) • Jonas Lautenschlager (Entwickler & Datenbankmanagement)
Projektressourcen	<ul style="list-style-type: none"> • Personal <ul style="list-style-type: none"> ○ zwei Personen • Material <ul style="list-style-type: none"> ○ Entwickler PC ○ Windows Server ○ Cisco Router

A.2 Projektplanung

	Vorgangsname	Dauer	Anfang	Fertig stellen	Vorgänger	Ressourcennamen
1	Projektplanung	0,75 Tage	Mo 01.04.19	Mo 01.04.19		
2	Erstellen eines Projektauftrags	1 Std.	Mo 01.04.19	Mo 01.04.19		WL
3	Erstellen eines Projektterminplans als Netzplan	4 Std.	Mo 01.04.19	Mo 01.04.19	2	WL
4	Erstellen einer Kostenplanung	1 Std.	Mo 01.04.19	Mo 01.04.19	3	WL
5	Netzwerktechnische Aufgaben	1,44 Tage	Mo 01.04.19	Di 02.04.19		
6	Auswahl einer Realisierungsvariante	0,5 Std.	Mo 01.04.19	Mo 01.04.19		JL
7	Vergabe von IPv4 Adressen	1 Std.	Mo 01.04.19	Mo 01.04.19	6	JL
8	Installation des Windows-Servers	1 Std.	Mo 01.04.19	Mo 01.04.19	7	JL
9	Konfiguration des Windows-Servers	2 Std.	Mo 01.04.19	Mo 01.04.19	8	JL
10	Installation der Clients	1 Std.	Mo 01.04.19	Mo 01.04.19	9	JL
11	Konfigurierung der Remotedesktopverbindung	1 Std.	Mo 01.04.19	Mo 01.04.19	10	JL
12	Konfigurierung des Cisco-Routers	1 Std.	Mo 01.04.19	Mo 01.04.19	11	JL
13	Realisierung der AD-Struktur	1 Std.	Mo 01.04.19	Di 02.04.19	12	JL
14	Einrichtung und Erläuterung des Server Dateisystems	1 Std.	Di 02.04.19	Di 02.04.19	13	JL
15	Installation und Konfiguration des Webservers	1 Std.	Di 02.04.19	Di 02.04.19	14	JL
16	Installation des MySQL/MariaDB-Modul für den Webserver	1 Std.	Di 02.04.19	Di 02.04.19	15	JL
17	Erstellung einer datenbankgestützten Webanwendung	1,25 Tage	Di 02.04.19	Mi 03.04.19		
18	Erstellen einer Webseite für die Grundschule (HTML, CSS)	6 Std.	Di 02.04.19	Mi 03.04.19	16	JL
19	Erstellung einer datenbankgestützten Webanwendung	1 Std.	Mi 03.04.19	Mi 03.04.19	18	JL
20	Erstellen einer Datenbankstruktur anhand ER Modell	1 Std.	Mi 03.04.19	Mi 03.04.19	19	JL
21	Kommunikation der Webanwendung und des Servers	2 Std.	Mi 03.04.19	Mi 03.04.19	20	JL
22	Betriebswirtschaftliche Aufgaben	1,75 Tage	Mo 01.04.19	Mi 03.04.19		
23	Aufnahme neuer Schüler	4 Std.	Mo 01.04.19	Di 02.04.19	4AA	WL
24	Abwesenheit von Schülern	3 Std.	Di 02.04.19	Di 02.04.19	23	WL
25	Recherche bei Großhändlern	3 Std.	Di 02.04.19	Di 02.04.19	24	WL
26	Erstellung der Entscheidungsbewertungstabelle	2 Std.	Mi 03.04.19	Mi 03.04.19	25	WL
27	Erstellung der begründeten Kaufempfehlung	1 Std.	Mi 03.04.19	Mi 03.04.19	26	WL
28	Abschlussphase	0,88 Tage	Do 04.04.19	Do 04.04.19		
29	Abschlusstests	4 Std.	Mi 03.04.19	Mi 03.04.19		JL; WL
30	Abnahme des Projekts	3 Std.	Do 04.04.19	Do 04.04.19		WL

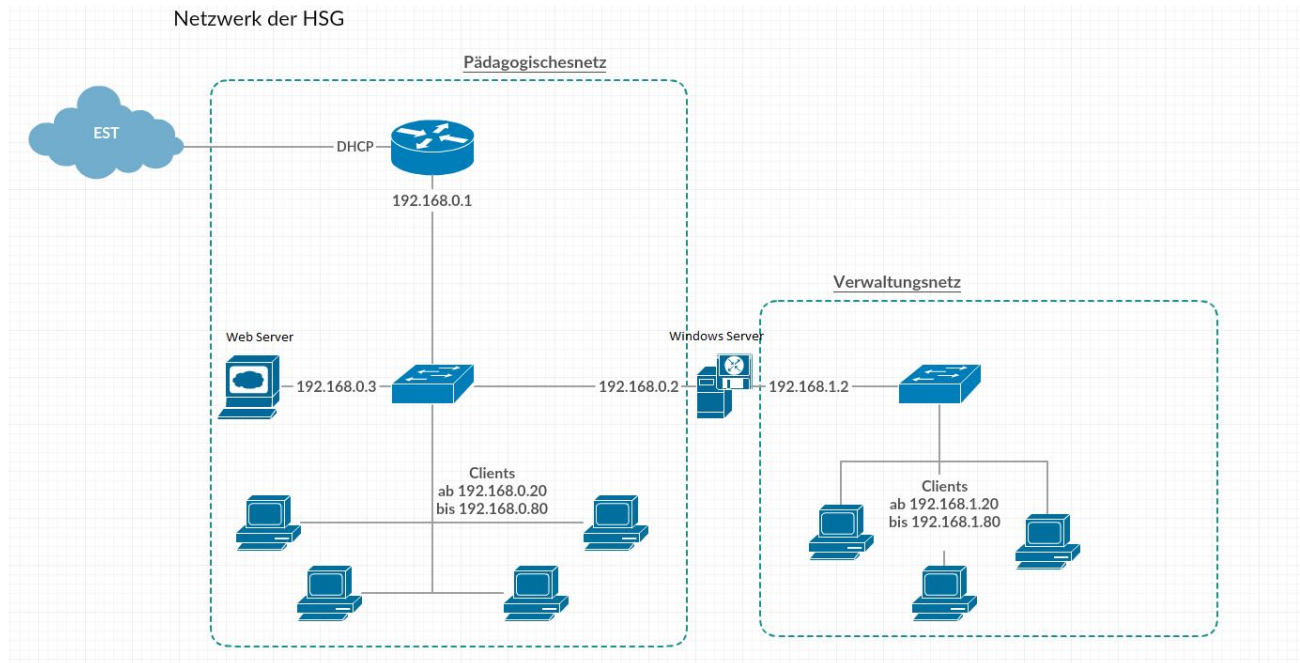
A.3 Netzplan



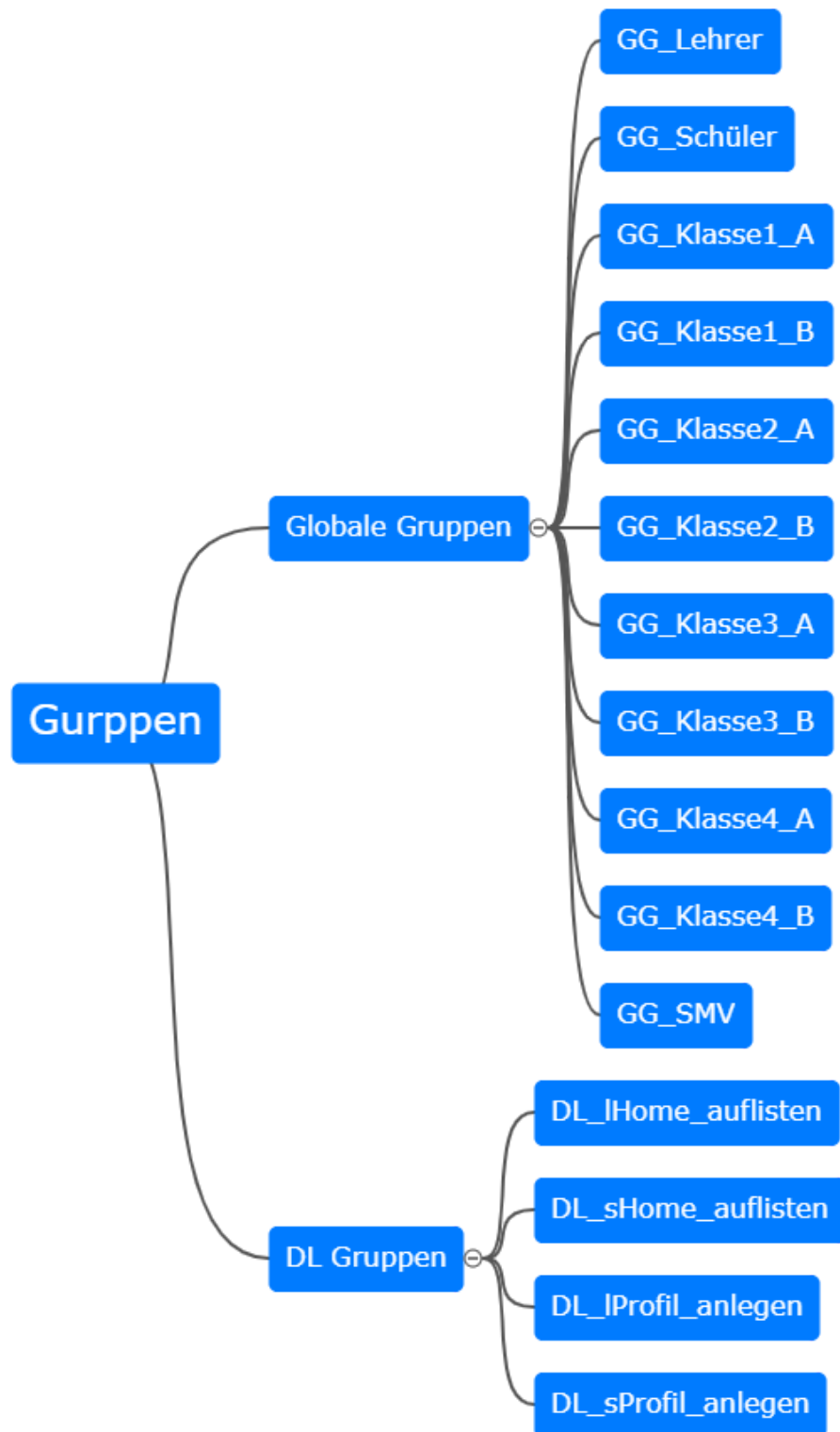
A.4 Kostenplanung

Kostenplan			
Personal	Aufwand (brutto)	%Anteil	Mitarbeiterzeit in Stunden
Winghardt	175,00 €	33,27	35
Lautenschlager	240,45 €	45,72	35
Betreuende Lehrer	66,11 €	12,57	35
Putzfrau	14,16 €	2,69	15
Nebenkosten			
Miete	9,26 €	1,76	
Stromverbrauch	6,67 €	1,27	
Abwasser	0,23 €	0,04	
Wasserverbrauch	0,32 €	0,06	
Abschreibungen			
PC's + Monitore	9,30 €	1,77	
Möbel	2,94 €	0,56	
Cisco Router	1,50 €	0,29	
Gesamt	525,94 €		
Nebenrechnungen			
	Jahresanteil / 12 =	Monatsanteil / 30 =	Projektanteil * 5 : 9 (Gruppenanzahl)
Miete:	6.000,00 €	500,00 €	9,26 €
Stromverbrauch:	1.727,92 €	143,99 €	6,67 €
Wasserverbrauch	147,03 €	12,25 €	0,23 €
Abwasser	205,32 €	17,11 €	0,32 €
Personal	Stunden	Gehalt/h (brutto)	Gesamt
Winghardt	35	5,00 €	175,00 €
Lautenschlager	35	6,87 €	240,45 €
Anteilige Kosten (Durch 9 teilen)			
Betreuende Lehrer	35	17,00 €	595,00 €
Putzfrau	15	8,50 €	127,50 €
Anzahl der Stühle und Tische = 2			
Möbel:	Abschreibungszeit /	Wert =	Projektanteil : 12 : 30 x 5
Stuhl	5	260,00 €	0,72 €
Tisch	5	800,00 €	2,22 €
Anzahl der Monitore und PC's = 2 Anzahl Router = 1			
PC's+Monitore	Abschreibungszeit /	Wert =	Projektanteil : 12 : 30 x 5
PC's	3	1.600,00 €	7,40 €
Monitore	3	420,00 €	1,90 €
Router	3	329,99 €	1,50 €
Quellen: https://www.mystipendium.de/berufe/grundschullehrer/gehalt ;			
https://www.bundesfinanzministerium.de/Web/DE/Themen/Steuern/Steuerverwaltung-Steuerrecht/Betriebspruefung/LaFa_Tabellen/afa_tabellen.html ;			

A.5 Netzwerkskizze



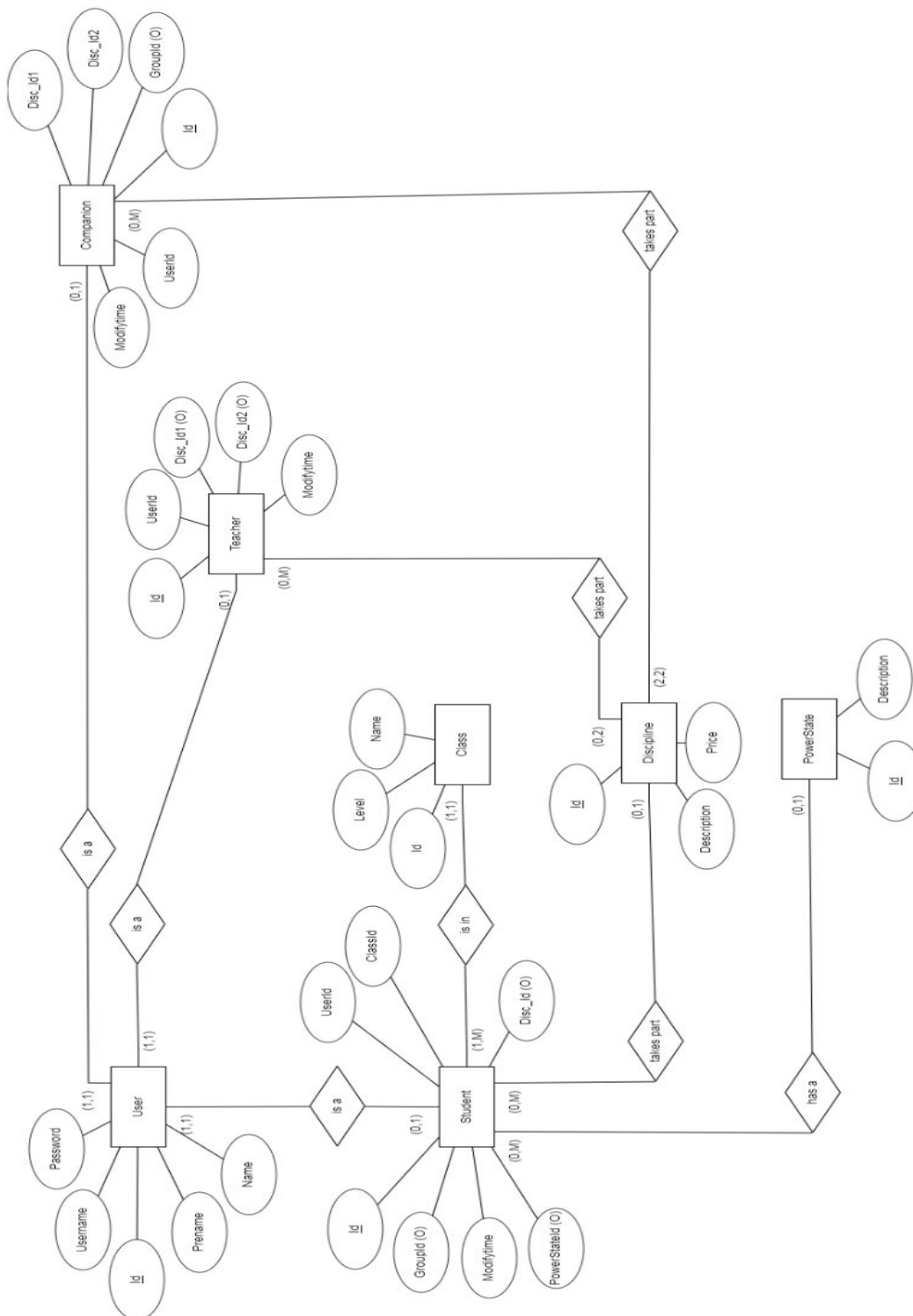
A.6 AD-Struktur



A.7 Ordnerstruktur



A.8 ER-Modell



A.9 Abnahmeprotokoll

Abnahmeprotokoll Projekt „Schulnetzwerk für Grundschule“ Gruppe 1 : Winghardt und Lautenschlager

1. Definition und Planung

- ☐ Projektziele erfassen
- ☐ Teilaufgaben festlegen
- ☐ Zeitplanung erstellen
- ☐ Personal-, Sachmittel- und Kostenplanung
- ☐ Tätigkeiten als Netzplan skizzieren

2. Netzwerktechnische Aufgaben

- ☐ Netzwerkskizze erstellen
- ☐ Installation eines Windows-Servers
- ☐ Erforderliche Rollen einrichten
- ☐ Installation Windows 8 für Client
- ☐ Konfiguration der Remotedesktopdienste
- ☐ Anbindung des Netzwerks an das EST-Netzwerks
- ☐ Active Directory Struktur planen
- ☐ Active Directory Struktur umsetzen
- ☐ Ordnerstruktur und Berechtigungen anlegen
- ☐ Schritte für die Ordnerstruktur zusammenfassen
- ☐ PHP-Modul installieren und Konfigurieren
- ☐ Installation und Konfiguration eines Datenbanksystems

3. Programmiertechnische Aufgaben

- ☐ Grober Entwurf der Website erstellen
- ☐ PHP Framework erstellen
- ☐ Datenbankstruktur planen, zeichnen und erstellen
- ☐ Registrierformular und Loginformular erstellen
- ☐ Anmeldeformular für Wintersporttag erstellen
- ☐ Styles für den Druck erstellen.

4. Betriebswirtschaftliche aufgaben

- ☐ Prozess „Aufnahme neuer Schüler“ in Unterprozesse aufteilen
- ☐ Prozess „Aufnahme neuer Schüler“ EPK erstellen
- ☐ Prozess „Abwesenheit von Schülern“ in Unterprozesse aufteilen
- ☐ Prozess „Abwesenheit von Schülern“ EPK erstellen

Optional: Angebotserstellung

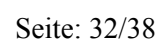
- ☐ Recherche der Online Preise
- ☐ Lieferantenbewertung
- ☐ Kaufempfehlung

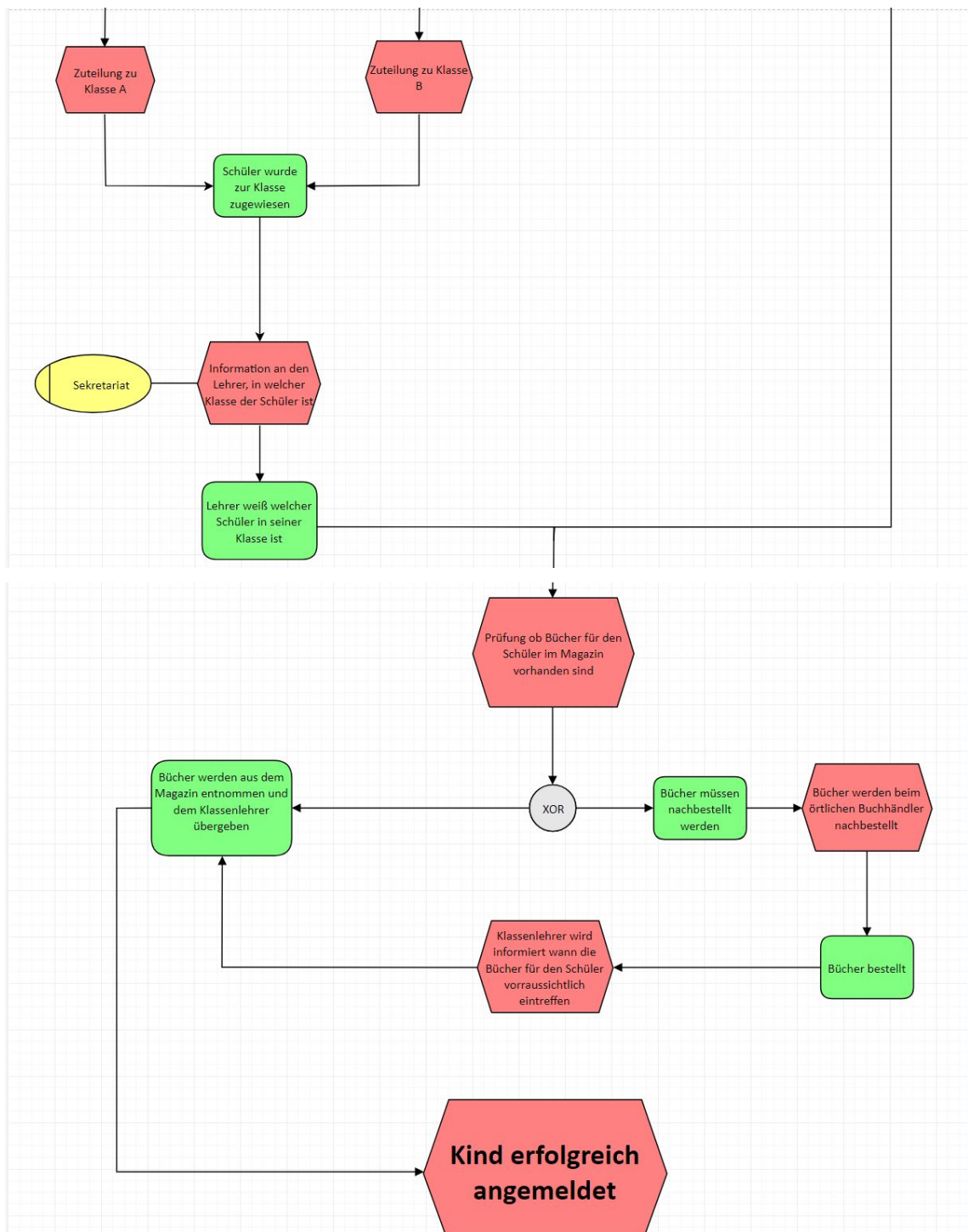
5. Dokumentation und Präsentation

- ☐ Definition und Planung dokumentieren
- ☐ Netzwerktechnische aufgaben dokumentieren
- ☐ Programmiertechnische Aufgaben dokumentieren
- ☐ Betriebswirtschaftliche aufgaben dokumentieren
- ☐ Ergebnisse dokumentieren
- ☐ Arbeits- und Hilfsmittel auflisten
- ☐ Anhänge zusammentragen und auflisten

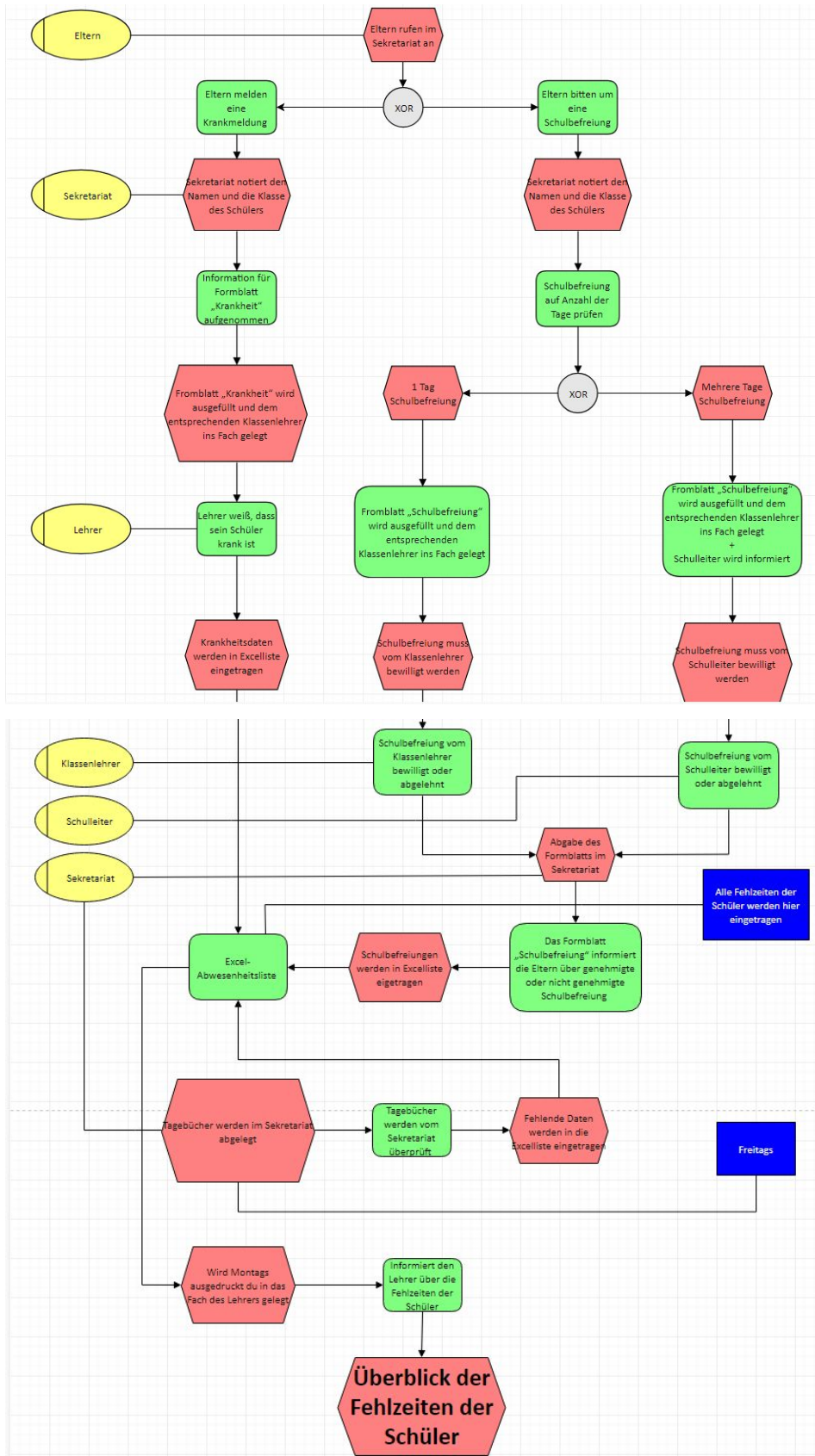
A.10 Slider-Snippet

```
<!-- Start Slider -->
<section id="slider">
  <!-- Start single slider item -->
  <div class="slider_item">
    <div class="slider_img">
      <figure>
        
      </figure>
    </div>
    <div class="slider_content">
      <h4>Willkommen zur Homepage der</h4>
      <span></span>
      <h2>Hardt-Schlager-Grundschule</h2>
      <p>Erfahrung ist der beste Lehrmeister. Nur das Schulgeld ist teuer.<br>Daher bieten wir erfahrene Fachkräfte welche theorie und praxis perfekt vermitteln.</p>
      <a href="#" class="read_more_btn">Mehr dazu</a>
    </div>
  </div>
  <!-- Start single slider item -->
  <div class="slider_item">
    <div class="slider_img">
      <figure>
        
      </figure>
    </div>
    <div class="slider_content">
      <h4>Die Anmeldung hat begonnen!</h4>
      <span></span>
      <h2>Wintersporttag 2018/2019</h2>
      <p>Endlich sind die Türen zur Anmeldung für den Wintersporttag geöffnet!<br>Schnell tragt euch ein um dabei zu sein!</p>
      <a href="/pages/wintersporttag.html" class="read_more_btn">Mehr dazu</a>
    </div>
  </div>
  <!-- Start single slider item -->
  <div class="slider_item">
    <div class="slider_img">
      <figure>
        
      </figure>
    </div>
    <div class="slider_content">
      <h4>Ein weiterer Sieg für die</h4>
      <span></span>
      <h2>HSG-Grizzlies</h2>
      <p>Letztes Wochenende fand das Footballspiel zwischen der Schillerschule und der Hardt-Schlager-Grundschule statt.
      <br>Mit einem grandiosen Auftritt der HSG-Grizzlies wurden die Knights der Schillerschule mit einem 49 : 6 aus dem Stadion gefegt!</p>
      <a href="#" class="read_more_btn">Mehr dazu</a>
    </div>
  </div>
  <!-- Start single slider item -->
```



A.12 EPK "Abwesenheit von Schülern"



A.13 BWL Zusatzaufgabe

Listenpreisberechnung						Einstandspreisberechnung			
Lieferant	Monitore	Schüler PC's	Lehrer PC's	Drucker	Gesamt	Lieferant	Amazon	notebooksbilliger.de	Conrad
Menge	52	44	8	3	107	Listenpreis	24.867,80 €	27.356,73 €	27.191,45 €
notebooksbilliger.de	182,00 €	310,99 €	349,90 €	469,99 €	27.356,73 €	-Liefererabatt	0,00 €	2.735,67 €	0,00 €
Amazon	186,50 €	239,90 €	400,90 €	469,00 €	24.867,80 €	=Zieleinkauf	24.867,80 €	24.621,06 €	27.191,45 €
Conrad	189,99 €	299,00 €	359,00 €	427,99 €	27.191,45 €	-Liefererskonti	0,00 €	0,00 €	543,83 €
HUPjekt.2019\Artikelinformationen.docx						=Bareinkaufspreis	24.867,80 €	24.621,06 €	26.647,62 €
						+ Fracht	0,00 €	0,00 €	0,00 €
						+ An-u. Zulieferung	0,00 €	0,00 €	0,00 €
						= Einstandspreis	24.867,80 €	24.621,06 €	26.647,62 €
						EP Rangliste	2	1	3

Lieferantenbewertungs Schlüssel									
Bewertungs ID	Bewertungskriterien	Einstandspreis	Preisbindung	Technische Q	Lieferzeit	Termin-treu	Freie Kapazität	Reklama-tions!	Einzelsumme
1	Einstandspreis		1	0	1	1	1	1	5
2	Preisbindung	1		0	0	1	0	1	3
3	Technische Qualität	2	2		1	1	1	1	8
4	Lieferzeit	1	2	1		1	1	1	7
5	Termin-treu	1	1	1	1		2	1	7
6	Freie Kapazität	1	2	1	1	0		1	6
7	Reklama-tionsbedingungen	1	1	1	1	1	1		5
Gesamt									41

Bewertung nach Punkten				Punkte mal Faktor				Faktor	
Auswahl /Bewertungs ID	1	2	3	1	2	3			
1	20	15	0	2.666	1.995				0,1220
2	20	20	20	1.334	1.334				0,0732
3	20	20	20	4.666	4.666				0,1951
4	15	10	20	2.25	1.5	3			0,1707
5	20	5	20	3	0,75	3			0,1707
6	10	0	20	1.666666667	0	3.333333333			0,1463
7	20	20	15	2	2	1,5			0,1220
Gesamt		125	90	17.58266667	12.2495	16.83333333			1

A.14 Kaufempfehlung

Kaufempfehlung



Sehr geehrter Herr Gans,

anbei erhalten Sie die Daten aus der Einkaufspreisberechnung und die Lieferantenempfehlung.

Ich würde den Lieferanten notebooksbilliger.de empfehlen, da die ausgewählten Produkte sowohl qualitativ als auch preislich am besten abschneiden. Außerdem erhalten wir hier einen Partnerrabatt von 10%. Da wir bei Amazon auf verschiedene Zulieferer und unterschiedliche Lieferzeiten angewiesen sind, fällt dieser Lieferant bei unserer Entscheidung raus. Im Vergleich von notebooksbilliger und Conrad, ist der Preisunterschied für uns sehr relevant, da wir hier 2026,56€ sparen. Und die bevorzugten Lieferzeiten von Conrad nicht diesen Punkt ausgleichen können.

Einstandspreisberechnung			
Lieferant	Amazon	notebooksbilliger.de	Conrad
Listenpreis	24867,80	27356,73	27191,45
-Lieferrabatt	0,00	2735,67	0,00
=Zieleinkauf	24867,80	24621,06	27191,45
-Lieferskonti	0,00	0,00	543,83
=Bareinkaufspreis	24867,80	24621,06	26647,62
+ Fracht	0,00	0,00	0,00
+ An-u. Zulieferung	0,00	0,00	0,00
= Einstandspreis	24867,80	24621,06	26647,62
EP Rangliste	2	1	3

Notebooksbilliger hat außerdem am besten in der Lieferantenbewertung abgeschlossen. Da sie in allen Kategorien am besten abschließen konnten bis auf die Lieferbedingungen. Die Lieferung der Ware kann innerhalb von 4 Tagen abgeschlossen werden. Für weitere Informationen zu der Lieferantenbewertung öffnen sie die angefügte Excel Tabelle. Bitte bestätige Sie mir die Bestellung.

Bei Rückfragen erreichen Sie mich unter der Telefonnummer: +49 98 7654321.

Freundliche Grüße

Leonardo Winghardt

