

- |   |        |
|---|--------|
| - IT-Systemelektroniker/-in                         | FA 227 |
| - Fachinformatiker/-in <i>Anwendungsentwicklung</i> | FA 228 |
| - Fachinformatiker/-in <i>Systemintegration</i>     | FA 229 |

## Ganzheitliche Aufgabe II

Bearbeitungszeit: 90 Minuten

Verlangt:

Alle Aufgaben

**Hilfsmittel:** PC mit entsprechender Softwareausstattung:

Office-Paket, Programm zur grafischen Darstellung von Prozessen,  
Programmentwicklungsumgebung, Internet-Browser, Reader für PDF-Files,  
HTML-Nachschlagewerk in digitaler Form und textbasierter HTML-Editor

**Bewertung:** Die Bewertung der einzelnen Teilaufgaben ist durch Punkte vorgegeben.

**Zu beachten:** Die Prüfungsunterlagen sind vor Arbeitsbeginn auf Vollständigkeit zu überprüfen.

Der Aufgabensatz zur Ganzheitlichen Aufgabe II besteht aus:

- den Aufgaben 1 bis 3
- der Anlage 1: Vorgabeblatt zu Aufgabe 1.1
- der Anlage 2: zu Aufgabe 2.3
- der Anlage 3: Vorgabeblatt zu Aufgabe 2.6

Bei Unstimmigkeiten ist sofort die Aufsicht zu informieren.

Klare und übersichtliche Darstellung der Rechengänge mit Formeln und Einheiten  
wird entscheidend mitbewertet.

**Projektbeschreibung**

Der Digitalpakt ermöglicht allen Schulen durch finanzielle Unterstützung des Landes Baden-Württemberg eine digitale Grundausstattung. Die Gemeinschaftsschule Wangen beauftragt Sie als IT-Dienstleister die notwendigen Maßnahmen an ihrer Schule zu ergreifen.

**Aufgabe 1 BWL (Anlage 1)****20**

Um dieses Projekt fachgerecht umzusetzen, werden Sie von der Firmenleitung beauftragt einen Netzplan zu erstellen.

**Vorgangsbeschreibung:**

Sie arbeiten nach dem Motto: „Gute Vorbereitung ist alles“ und veranschlagen zehn Tage für die Erstellung eines passenden Konzepts und der Einholung und Bewertung von Angeboten. Auf dieser Grundlage werden PC-Hard- und Software beschafft und anschließend aufgebaut. Dabei entfallen 4 Tage auf die Beschaffung und 7 Tage für den Aufbau. Unmittelbar nach der Planung kann auch bereits mit der Beschaffung und Installation des Netzwerks begonnen werden. Da bisher kaum Vorarbeiten geleistet wurden, werden dafür 9 Tage eingerechnet. Sind alle diese Arbeiten verrichtet, kann das Customizing, d. h. die Anpassung an die Kundenwünsche, starten. Dafür werden 5 Tage benötigt. Daraufhin können zeitgleich an zwei Tagen Anwenderschulungen für Lehrer und über drei Tage hinweg weitere interne Testläufe zur Inbetriebnahme stattfinden. Sind alle Vorgänge abgeschlossen, wird der Projektverlauf vier Tage lang dokumentiert.

- 1.1 - Ergänzen Sie die Vorgangsliste. (Anlage 1)  
- Erstellen Sie den Netzplan.

**10**

Verwenden Sie folgende Syntax für die Darstellung eines Vorgangsknotens:

**Erläuterung:**

FAZ = Frühester Anfangszeitpunkt

FEZ = Frühester Endzeitpunkt

SAZ = Spätester Anfangszeitpunkt

SEZ = Spätester Endzeitpunkt

GP = Gesamtpuffer

FP = Freier Puffer

| FAZ   |         | FEZ                       |  |
|-------|---------|---------------------------|--|
| Nr.   | Vorgang | Vorgangs-<br>beschreibung |  |
| Dauer | GP      | FP                        |  |
| SAZ   |         | SEZ                       |  |

- 1.2 Kennzeichnen Sie den kritischen Weg und erklären Sie, was man darunter versteht. **2**
- 1.3 Das Projekt muss zwingend nach den Sommerferien (12. September 2022) abgeschlossen sein. Nennen Sie den spätmöglichen Starttermin Ihres Projekts und beachten Sie dabei, dass an Samstagen und Sonntagen nicht gearbeitet wird. **2**

Juni 2022

| Mo | Di | Mi | Do | Fr | Sa | So |    |
|----|----|----|----|----|----|----|----|
| 22 |    |    | 1  | 2  | 3  | 4  | 5  |
| 23 | 6  | 7  | 8  | 9  | 10 | 11 | 12 |
| 24 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 |
| 25 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 |
| 26 | 27 | 28 | 29 | 30 |    |    |    |

Juli 2022

| Mo | Di | Mi | Do | Fr | Sa | So |    |
|----|----|----|----|----|----|----|----|
| 26 |    |    |    |    | 1  | 2  | 3  |
| 27 | 4  | 5  | 6  | 7  | 8  | 9  | 10 |
| 28 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 |
| 29 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 |
| 30 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 | 31 |

August 2022

| Mo | Di | Mi | Do | Fr | Sa | So |    |
|----|----|----|----|----|----|----|----|
| 31 | 1  | 2  | 3  | 4  | 5  | 6  | 7  |
| 32 | 8  | 9  | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 |
| 33 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 |
| 34 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 |
| 35 | 29 | 30 | 31 |    |    |    |    |

September 2022

| Mo | Di | Mi | Do | Fr | Sa | So |    |
|----|----|----|----|----|----|----|----|
| 35 |    |    |    | 1  | 2  | 3  | 4  |
| 36 | 5  | 6  | 7  | 8  | 9  | 10 | 11 |
| 37 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 |
| 38 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 |
| 39 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 |    |    |

- 1.4 Das Projekt wurde zeitgerecht vollendet und die Gemeinschaftsschule in Wangen ist sehr zufrieden mit Ihrer Arbeit. Sie beschließen daher das Projekt medienwirksam zu vermarkten. Beschreiben Sie drei Möglichkeiten, wie Sie sich als IT-Dienstleister möglichst positiv in der Öffentlichkeit präsentieren und weitere Schulen als Kunden gewinnen können. **3**
- 1.5 Die Firmenleitung beauftragt Sie, die eigens für weitere Aufträge neuangeschaffte EDV-Anlage in die Angebotspreise für ihre Kunden miteinzukalkulieren. **3**
- Beschreiben Sie konkret, wie der Wertverlust der hauseigenen Anlage in den Preis einfließt.
  - Zeigen Sie anhand einer Formel, wie man ihn berechnet.

## Aufgabe 2 ITS (Anlage 2 und Anlage 3)

20

Die Schüler und Lehrer sollen auch ihre eigenen mobilen Geräte (Handys, Tablets, Notebooks) im Unterricht verwenden können. Dazu müssen diese im Schul-WLAN betrieben werden können.

- 2.1 Nennen Sie jeweils zwei Vor- und Nachteile, die der Betrieb der privaten Geräte (BYOD) im Schulnetz mit sich bringt. 2
- 2.2 Erklären Sie zwei Vorteile der WLAN-Authentifizierung der User über einen RADIUS-Server („WPA2-Enterprise“) gegenüber einer einfachen Authentifizierung mit einem Pre-Shared-Key („WPA2-Peronal“). 2
- 2.3 Nach dem Anmelden kommt ein Nutzer mit seinem Smartphone auf Sie zu und zeigt Ihnen die Systemeinstellungen seines Smartphones. (Anlage 2)
- 2.3.1 Erklären Sie die verschiedenen Typen von IPv6-Adressen, die dort zu sehen sind. 3
- 2.3.2 Die Adresse: **fe80::4e9d:e416:62b:c8a2** ist verkürzt dargestellt. 1
- Stellen Sie diese Adresse in ausführlicher Schreibweise dar.
- 2.3.3 Erläutern Sie die besonderen Bedeutungen der folgenden IPv6-Adressen: 3
- ::1
  - ff02::1
- 2.4 Um die einzelnen Benutzergruppen besser voneinander trennen zu können, planen Sie für das Verwaltungsnetz, das Unterrichtsnetz, das Schüler-WLAN und das Lehrer-WLAN verschiedene IPv6-Subnetze einzurichten. Dazu steht Ihnen der IPv6-Netzwerkpräfix **2001:8db:3:4200::/56** zur Verfügung.
- 2.4.1 Geben Sie die maximale Anzahl der Subnetze an, die Sie mit diesem Netzwerkpräfix bilden können. 1
- 2.4.2 Geben Sie für die 4 Subnetze der Schule jeweils die IPv6-Netzwerkadressen an. 2
- 2.5 Die Ausgabe der Routingtabelle eines PCs im Verwaltungsnetz hat folgendes Aussehen (Auszug): 2

```
C:\>route PRINT -6
...
IPv6-Routentabelle
=====
=====
Aktive Routen:
If    Metrik Netzwerkziel      Gateway
16    281    ::/0                  fe80::e228:6dff:fed9:10af
1     331    ::1/128               Auf Verbindung
16    281    2001:8db:3:4200::/56  fe80::e228:6dff:fed9:10af
16    281    2001:8db:3:4200::/64  Auf Verbindung
```

Erläutern Sie die Bedeutung des Routingeintrags mit dem Netzwerkziel **::/0**

- 2.6 Die Schule erwägt für ihre Datenhaltung die Nutzung von Cloud-Diensten. 4
- Vergleichen Sie die Datenhaltung in einer externen Cloud mit der konventionellen Datenhaltung auf einem lokalen Server bezüglich Datenschutz, Datensicherheit, Administrationsaufwand und Kosten. (Anlage 3)

## Aufgabe 3 SAE

20

Der Schulträger der Gemeinschaftsschule möchte mit Hilfe einer Datenbank eine Übersicht über die digitale Ausstattung aller Schulen der Stadt erhalten. Daher möchte er eine bestehende Datenbank erweitern.

In der Datenbank gibt es folgende drei Relationen:

Raum (RaumNr, GebäudeNr, Stockwerk)

Netzwerkdose (NetzDNr, CAT, RaumNr, SwitchNr)

Switch (SwitchNr, Bezeichnung, Hersteller, Anzahl\_Ports, Bandbreite, PoeFaehig)

Darstellung: Primärschlüssel, Fremdschlüssel

- |     |  |    |
|-----|--|----|
| 3.1 | Formulieren Sie die SQL-Anweisung, um die Tabelle Switch zu erzeugen. Das Attribut PoeFaehig soll nur die Werte wahr (1) oder falsch (0) zulassen. Die SwitchNr soll auch Buchstaben enthalten können.   | 2  |
| 3.2 | Erstellen Sie in SQL eine Abfrage, die alle Switch-Nummern ausgibt, die vom Hersteller Cisco sind und mehr als 10 Ports haben.   | 2  |
| 3.3 | Erstellen Sie in SQL eine Abfrage, welche die Raumnummern ausgibt, die mit mehr als 2 Netzwerk-dosen ausgestattet sind.  | 3  |
| 3.4 | Erstellen Sie in SQL eine Abfrage, die pro Switch (SwitchNr und Bezeichnung) die Anzahl der Netz-werkdosen angibt.   | 3  |
| 3.5 | <p>Mehrere in der Stadt verteilte Schulen (Grundschulen, Realschulen etc.) sollen mittels der Daten-bank verwaltet werden. Die Schultypen sollen erfasst werden, um eine Auswertung je Schultyp zu ermöglichen.</p> <p>Jede Schule besitzt folgende Attribute: Identifikationsnummer, einen Namen, PLZ, Ort.</p> <p>Die Schulen werden von mehreren von der Stadtverwaltung angestellten Administratoren (Perso-nalnummer, Name, Vorname, Zertifizierungslevel) gepflegt, wobei mehrere Administratoren gleich-zeitig mehrere Schulen unterstützen.</p> <p>Die Schulen befinden sich in jeweils einem oder mehreren Schulgebäuden (z.B. GebäudeNr B14, Fläche 241,14 qm). Als Gebäude werden hier auch Außengebäude bezeichnet, d. h. die Schulen können mehrere Gebäude besitzen. Jedes Gebäude ist aber genau einer Schule zugeordnet.</p> <p>Jeder Raum bekommt eine oder mehrere Netzwerk-dosen (z. B. N03). Die Netzwerk-dosen sind ei-nem Switch (z. B. S12, SG110-16HP Switch, CISCO, 16-Port, Gigabit Ethernet, PoE) zugeordnet.</p> <p>Die Schulen werden mit PCs ausgestattet, jeder einzelne PC (eindeutige MAC-Adresse, Bezeich-nung, Betriebssystem, Hersteller) wird genau einer Netzwerk-dose zugeordnet.</p> | 10 |

Erstellen Sie zu den gegebenen **drei** Relationen aus dem Angabentext und der Beschreibung in dieser Aufgabe ein ERD.

**Abschlussprüfung Sommer 2021 von Berufsschule und Wirtschaft  
(gewerblicher Bereich) in Baden-Württemberg**

**FA 227  
FA 228  
FA 229**

**Ganzheitliche Aufgabe II**

**Anlage 1: Vorgabeblatt zu Aufgabe 1.1**

**IT-Systemelektroniker/-in  
Fachinformatiker/-in -  
Anwendungsentwicklung  
Fachinformatiker/-in -  
Systemintegration**





|                        |                       |                |                           |
|------------------------|-----------------------|----------------|---------------------------|
| <b>Prüfungsnummer:</b> | <b>Name, Vorname:</b> | <b>Klasse:</b> | <b>Klassenlehrer/-in:</b> |
|------------------------|-----------------------|----------------|---------------------------|

| Vorgang | Bezeichnung                           | Dauer | Vorgänger |
|---------|---------------------------------------|-------|-----------|
| A       | Vorbereitung                          |       |           |
| B       | Beschaffung PC Hard- und Software     |       |           |
| C       | Beschaffung und Installation Netzwerk |       |           |
| D       | Aufbau Computer                       |       |           |
| E       | Customizing                           |       |           |
| F       | Anwenderschulung                      |       |           |
| G       | Test und Inbetriebnahme               |       |           |
| H       | Dokumentation                         |       |           |

Ganzheitliche Aufgabe II

Anlage 2: zu Aufgabe 2.3

**IT-Systemelektroniker/-in**  
**Fachinformatiker/-in -**  
*Anwendungsentwicklung*  
**Fachinformatiker/-in -**  
*Systemintegration*

09:21    97% 

< Status

---

**SIM-Kartenstatus**

---

**IMEI-Informationen**

---

**IMS-Registrierungsstatus**  
Registriert

---

**IP-Adresse**  
fe80::4e9d:e416:62b:c8a2  
192.168.1.68  
2001:8db:3:4200:bebd:127c:497e:b580  
2001:8db:3:4200:714a:9e3b:cf5:1b40

---

**WLAN-MAC-Adresse**  
D4:15:A3:A9:D4:65

---

**Bluetooth-Adresse**  
D4:15:A3:A9:D4:64

---

**Ethernet-MAC-Adresse**  
Nicht verfügbar

---

**Seriennummer**  
R58M5773CNX

---

**Laufzeit**  
00:07:09

---

**Telefonstatus**  
Offiziell

III O <

|   |                       |  |                           |
|---|-----------------------|--|---------------------------|
| <b>Abschlussprüfung Sommer 2021 von Berufsschule und Wirtschaft<br/>(gewerblicher Bereich) in Baden-Württemberg</b> |                       | <b>FA 227<br/>FA 228<br/>FA 229</b>  |                           |
| <b>Ganzheitliche Aufgabe II</b>   |                       | <b>IT-Systemelektroniker/-in<br/>Fachinformatiker/-in -<br/>Anwendungsentwicklung<br/>Fachinformatiker/-in -<br/>Systemintegration</b> |                           |
| <b>Anlage 3: Vorgabeblatt zu Aufgabe 2.6</b>  |                       |  |                           |
| <b>Prüfungsnummer:</b>  | <b>Name, Vorname:</b> | <b>Klasse:</b>   | <b>Klassenlehrer/-in:</b> |

|                        | Externe Cloud | Lokaler Server |
|------------------------|---------------|----------------|
| Datenschutz            |               |                |
| Datensicherheit        |               |                |
| Administrationsaufwand |               |                |
| Kosten                 |               |                |



Beruf: - IT-System - Elektroniker/-in  
- Fachinformatiker/-in Anwendungsentwicklung  
- Fachinformatiker/-in Systemintegration

FA 227  
FA 228  
FA 229

**Lösungsvorschläge:** Lösungsvorschläge sind in der Regel Vorschläge der einreichenden Schulen; sie sind im Wortlaut nicht bindend. Anderslautende, aber zutreffende Antworten sind ebenfalls als richtig zu werten.

**Nur für die Hand  
des Prüfers!  
Punkte**

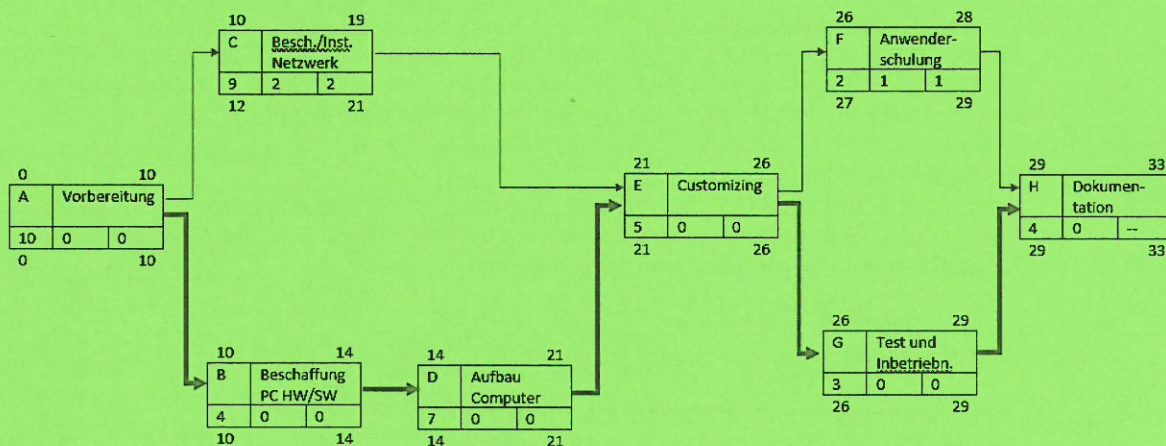
### Aufgabe 1 BWL

1.1

| Vorgang | Bezeichnung                           | Dauer | Vorgänger |
|---------|---------------------------------------|-------|-----------|
| A       | Vorbereitung                          | 10    | ---       |
| B       | Beschaffung PC Hard- und Software     | 4     | A         |
| C       | Beschaffung und Installation Netzwerk | 9     | A         |
| D       | Aufbau Computer                       | 7     | B         |
| E       | Customizing                           | 5     | C,D       |
| F       | Anwenderschulung                      | 2     | E         |
| G       | Test und Inbetriebnahme               | 3     | E         |
| H       | Dokumentation                         | 4     | F,G       |

10

1.1+  
1.2



2

Kritischer Weg: A - B - D - E - G - H

Kritischer Weg: Verbindung aller kritischer Vorgänge (Vorgänge mit Pufferzeiten von 0).  
Längster Weg.

1.3 27. Juli 2022 (33 Werktage werden benötigt).

2

1.4 Öffentlichkeitsarbeit (PR) durch z. B. einen Tag der offenen Tür, Spenden für Schulprojekte, Informationsveranstaltungen in Schulen etc.  
Sponsoring durch z. B. Banner bei Sportveranstaltungen der Schulen, Trikotwerbung für Schulmannschaften, Werbeanzeigen in Schulzeitungen etc.  
Direktwerbung in Sozialen Medien etc.

3

1.5 Der Wertverlust wird im internen Rechnungswesen mit Hilfe von kalkulatorischen Abschreibungen in die Preise einkalkuliert.  
Formel:  $\text{Kalkulatorische Abschreibungen} = \frac{\text{Wiederbeschaffungskosten}}{\text{tatsächliche Nutzungsdauer}}$

3



## Aufgabe 2 ITS

- 2.1 Vorteile (z. B.): 2
- Schule spart Hardwarekosten bei den Endgeräten
  - Internetrecherche nicht nur im PC-Raum, sondern auch im Klassenzimmer möglich
  - gewohnte Umgebung (Software) für die Lehrer und Schüler
- Nachteile (z. B.):
- Sicherheitsprobleme (Viren auf den privaten Geräten)
  - Support bei Anbindungsproblemen
  - Teurere Infrastruktur durch Bereitstellung von flächendeckendem WLAN und getrennten Netzen
- 2.2 Die Verwendung von RADIUS ermöglicht z. B.: 2
- AAA: Authentifizierung, Autorisierung und Accounting
  - zentrale Benutzeradministration (z. B. Anbindung an das AD des Schulservers)
- 2.3.1 fe80::4e9d:e416:62b:c8a2 Link Local Adresse: 3
- Durch eine Link-Local-Adresse kann ein Gerät mit anderen Geräten auf dem gleichen Link und nur auf diesem Link (Link2Segment) kommunizieren. Pakete mit einer Link-Local-Quell- oder -Zieladresse können nicht über den Link hinaus geroutet werden, von dem das Paket stammt.
- 2001:8db:3:4200::... Global Unicast Adressen:  
weltweit einzigartige Adressen, die über das Internet geroutet werden können.
- 2.3.2 Ausführliche Schreibweise: fe80:0000:0000:0000:4e9d:e416:062b:c8a2 1
- 2.3.3 ::1 Loopback-Interface (localhost). 3
- Pakete, die an diese Adresse gesendet werden, werden an den eigenen Host weitergeleitet, ohne über das Netzwerk gesendet zu werden. Dies dient zum Test des Netzwerkstacks oder zum Ansprechen von Serverdiensten auf dem eigenen Host.
- ff02::1 All-Nodes-Multicast Gruppe:
- Dies ist eine Multicast-Gruppe, der alle IPv6-fähigen Geräte im Netzsegment beitreten. Ein an diese Gruppe gesendetes Paket wird von allen IPv6-Schnittstellen des Links (Link2Segment) empfangen und verarbeitet.
- 2.4.1 Netzwerkpräfix: 2001:8db:3:4200::/56 1
- > noch 8 Bit zur Bildung von Subnetzen verfügbar, d. h.  $2^8 = 256$  Subnetze
- 2.4.2 Subnetz 1 (Verwaltungsnetz): 2001:8db:3:4200::/64 2
- Subnetz 2 (Unterrichtsnetz): 2001:8db:3:4201::/64
- Subnetz 3 (Schüler-WLAN): 2001:8db:3:4202::/64
- Subnetz 4 (Lehrer-WLAN): 2001:8db:3:4203::/64
- 2.5 Die Route mit dem Netzwerkziel ::/0 ist die Defaultroute für alle Pakete, für die keine andere Route festgelegt ist. In diesem Fall werden diese Pakete über das PC-Interface mit der Nr. 16 an das Defaultgateway (z.B. Router) mit der IPv6-Link-Local-Adresse fe80::e228:6dff:fed9:10af weitergeleitet. 2



- 2.6      Datenschutz: 4
- Cloud : abhängig von der Seriosität und den Sicherheitsstandards des Anbieters
  - lokaler Server: Datenschutz liegt in der eigenen Hand
- Datensicherheit:
- Cloud: regelmäßige Backups des Dienstanbieters sind üblich
  - lokaler Server: eigene Backupstrategie und Hardware/Medien nötig
- Administrationsaufwand:
- Cloud: übernimmt weitgehend der Dienstanbieter
  - lokaler Server: hoher Administrationsaufwand (Installation, Backups, Hardware)
- Kosten:
- Cloud: abhängig vom Funktionsumfang
  - lokaler Server: rel. teuer (Hardware, Verkabelung, Instandhaltung, Administration)

**Aufgabe 3 SAE**

- 3.1      CREATE TABLE Switch ( 2  
            SwitchNr VARCHAR(10) NOT NULL,  
            Bezeichnung VARCHAR(45),  
            Hersteller VARCHAR(45),  
            AnzahlPorts INT,  
            Bandbreite DOUBLE,  
            PoeFaehig TINYINT,  
            PRIMARY KEY (SwitchNr));
- 3.2      SELECT SwitchNr 2  
            FROM Switch  
            WHERE Hersteller='Cisco'  
            AND Anzahl\_Ports>10;
- 3.3      SELECT RaumNr, Count(\*) As AnzahlDose 3  
            FROM Netzwerkdose  
            GROUP BY RaumNr  
            HAVING AnzahlDose > 2;
- 3.4      SELECT SwitchNr, S.Bezeichnung count(\*) As Anzahl 3  
            FROM Switch S, Netzwerkdose N  
            WHERE S.SwitchNr = N.SwitchNr  
            GROUP BY SwitchNr;



3.5 In der Aufgabe wurde nur ein ERD verlangt. Aus Gründen der Übersichtlichkeit ist in der Lösung ein weitergehendes eERM abgebildet

10

