



Ministero dell' Istruzione dell' Università e della Ricerca
HPB6 - ABSCHLUSSPRÜFUNG AN SCHULEN DER BERUFSBILDUNG

SEKTOR INDUSTRIE UND HANDWERK
FACHRICHTUNG WARTUNG UND KUNDENDIENST

Arbeit aus: INSTALLATION, WARTUNG UND INSTANDHALTUNG VON SYSTEMEN

ACHTUNG

Die vorliegende Arbeit enthält die jeweils unterschiedlichen Prüfungsarbeiten für die Kandidaten und Kandidatinnen mit folgenden Berufsbildungsdiplomen:

- A) **IT-SYSTEMELEKTRONIK UND ANWENDUNGSENTWICKLUNG (Bozen)** Seiten 2-3
- B) **MECHATRONISCHE SYSTEME (Bozen)** Seiten 4-5
- C) **ELEKTRO-, GEBÄUDE- UND INFRASTRUKTURTECHNIK (Bozen)** Seiten 6-7
- D) **INFORMATIK – NETZWERKTECHNIK (Brixen)** Seiten 8-9
- E) **INDUSTRIE- UND GEBÄUDEAUTOMATION (Bruneck)** Seiten 10-11

Die Vorsitzende/Der Vorsitzende der Kommission ist gebeten, darauf zu achten, dass alle Kandidaten und Kandidatinnen die ihrem Berufsbildungsdiplom entsprechenden Prüfungsarbeiten erhalten.

Zu bearbeiten sind jeweils die Problemstellung im Teil I und zwei der in Teil II gestellten Fragen.



Ministero dell' Istruzione dell' Università e della Ricerca
HPB6 - ABSCHLUSSPRÜFUNG AN SCHULEN DER BERUFSBILDUNG

SEKTOR INDUSTRIE UND HANDWERK

FACHRICHTUNG WARTUNG UND KUNDENDIENST

Arbeit aus: INSTALLATION, WARTUNG UND INSTANDHALTUNG VON SYSTEMEN

A) IT-SYSTEMELEKTRONIK UND ANWENDUNGSENTWICKLUNG (Bozen)

Für alle Kandidaten dieser Gruppe ist die Nutzung eines von der Schule zur Verfügung gestellten PCs samt installierter Software ohne Internetzugang erlaubt. Für die Bewertung muss die Arbeit ausgedruckt und in Papierform abgegeben werden.

TEIL I: Bearbeiten Sie folgende Problemstellung

Der Kundendienst soll technisch unterstützt werden durch die Planung eines webbasierten Ticketsystems. Zu jedem Ticket wird der Kunde erfasst, der ein Problem gemeldet hat. Außerdem hat ein Ticket einen Status, der sich mit der Zeit von „Ticket offen“ auf „Ticket in Bearbeitung“ oder auf „Ticket erledigt“ ändern kann. Außerdem enthält jedes Ticket neben Datum und Uhrzeit der Öffnung eine Problembeschreibung. Tickets können von einem oder mehreren Mitarbeitern bearbeitet werden und Mitarbeiter können beliebig viele Tickets abarbeiten. Beim Schließen eines Tickets müssen das Datum und die Uhrzeit sowie eine kurze Beschreibung der Lösung angegeben werden.

1. Erstellen Sie einen Datenbankentwurf mit den notwendigen Beziehungen.
2. Folgende Abfragen sind mit SQL abzudecken:
 - a. Es sollen alle offenen Tickets samt Datum der Ticketöffnung, Problembeschreibung und Kundenangabe angezeigt werden.
 - b. Alle geschlossenen Tickets mit Beschreibung der Lösung sollen angezeigt werden.
 - c. Zu einem bestimmten Ticket sollen alle Mitarbeiter angezeigt werden, die es bearbeitet haben.
3. Setzen Sie Aufgabe 2a) nun praktisch in Form einer webbasierten Ausgabe mittels PHP und MySQL um. Dabei sollen von der Problembeschreibung nur die ersten 20 Zeichen angezeigt werden. Ein Klick auf die Problembeschreibung gibt dann alle Details zum Ticket aus. Eine Umsetzung nach dem MVC Designpattern ist anzustreben.

Ergänzen Sie mit zusätzlichen Informationen, falls Sie dies für notwendig erachten.

*Ministero dell' Istruzione dell' Università e della Ricerca***HPB6 - ABSCHLUSSPRÜFUNG AN SCHULEN DER BERUFSBILDUNG****SEKTOR INDUSTRIE UND HANDWERK****FACHRICHTUNG WARTUNG UND KUNDENDIENST****Arbeit aus:** INSTALLATION, WARTUNG UND INSTANDHALTUNG VON SYSTEMEN**A) IT-SYSTEMELEKTRONIK UND ANWENDUNGSENTWICKLUNG (Bozen)****TEIL II: Bearbeiten Sie zwei der folgenden vier Fragestellungen.**

1. Das Netz bietet den Benutzern zahlreiche Dienste wie E-Mail, Web-Service, FTP, DNS, CHAT, etc., die vom Typ online oder offline sein können. Beschreiben Sie die Eigenschaften der Online- und Offline-Dienste und beziehen Sie sich auf konkrete Beispiele.
2. Ethan Marcotte hat im Jahre 2010 erstmals den Begriff „Responsive Webdesign“ verwendet und im Jahr 2011 ein gleichnamiges Buch dazu veröffentlicht. Seither hat diese Form der Online Darstellung einen Siegeszug angetreten.
Führen Sie aus, worum es sich bei dieser Technik handelt, listen Sie deren Vorteile auf und gehen Sie auch darauf ein, ob es Nachteile gegenüber traditionellen Darstellungsformen gibt.
3. Eine Solarstromanlage (Fotovoltaikanlage) liefert über eine Mikrocontroller-Schnittstelle Informationen über die erzeugten kWh in eine Datenbank. Das passiert ein Mal pro Stunde. Es ist also möglich, eine Auswertung in Stunden, Tagen, Monaten oder Jahren zu bekommen. Der Zugriff auf diese Informationen soll über einen Webbrowser sowohl im LAN als auch von unterwegs möglich sein.
Erstellen Sie aufgrund Ihrer bisher in Projekten gewonnenen Erfahrungen ein Gantt Diagramm oder einen Netzplan für die Umsetzung dieses Webprojektes und überlegen Sie dabei, welche Aktivitäten sequentiell und welche eventuell parallel erledigt werden können.
4. Erstellen Sie für die in Frage 3 dargestellte Situation eine HTML Vorlage für die Ausgabe der erzeugten kWh aller Tage eines Monats. Idealerweise soll eine grafische Aufbereitung in Form von Balken erfolgen, die entsprechend mit CSS formatiert werden. Es können beliebige Werte angenommen werden.

Dauer der Arbeit: 6 Stunden.

Erlaubte Hilfsmittel:

Die Nutzung eines von der Schule zur Verfügung gestellten PCs samt darauf installierter Software ohne Internetzugang ist erlaubt. Für die Bewertung muss die Arbeit ausgedruckt und in Papierform abgegeben werden.

Der Gebrauch eines zweisprachigen Wörterbuchs (Deutsch – Sprache des Herkunftslandes) ist für die Schülerinnen und Schüler mit Migrationshintergrund erlaubt.

Das Schulgebäude darf erst drei Stunden nach Bekanntgabe des Themas verlassen werden.



Ministero dell'Istruzione dell'Università e della Ricerca

HPB6 - ABSCHLUSSPRÜFUNG AN SCHULEN DER BERUFSBILDUNG

SEKTOR INDUSTRIE UND HANDWERK

FACHRICHTUNG WARTUNG UND KUNDENDIENST

Arbeit aus: INSTALLATION, WARTUNG UND INSTANDHALTUNG VON SYSTEMEN

B) MECHATRONISCHE SYSTEME (Bozen)

TEIL I: Bearbeiten Sie folgende Problemstellung

Ein Förderband transportiert Bauteile mit einem Gewicht von **2.000 N** je Bauteil. Das Förderband soll sich mit einer Geschwindigkeit von **0,5 m/s** bewegen.

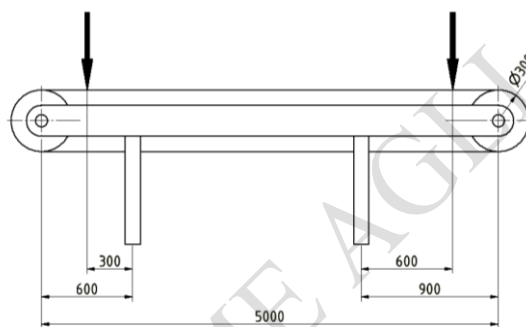


Abbildung 1: Die abgebildete Grafik ist weder im Maßstab noch entspricht sie der realen Konstruktion. Sie gibt lediglich eine grafische Hilfe für die Aufgabenstellung!

Wählen und begründen Sie die noch fehlenden Angaben und bearbeiten Sie folgende Punkte. Fassen Sie dabei sämtliche Auslegungs- und Dimensionierungsarbeiten nachvollziehbar schriftlich zusammen.

1. Dimensionieren Sie den Antriebsmotor, damit 10 Bauteile gleichzeitig bewegt werden können. Berücksichtigen Sie dabei die Reibung zwischen Transportband und Auflage (Reibungskoeffizient 0,3) und die Reibung in den Gleitbuchsen. Das Band wird mit einer Kraft von 800 N gespannt.
2. Legen Sie das passende Übersetzungsverhältnis fest.
3. Wählen Sie als Werkstoff für die Antriebswelle einen unlegierten Vergütungsstahl, dessen mechanische Eigenschaften durch eine Wärmebehandlung verbessert wurden. Erklären Sie diesen Vorgang mit Hilfe des Eisen-Kohlenstoff-Diagramms.
4. Dimensionieren Sie die Anschlussleitung für den Motor, wenn diese eine Länge von ca. 100 m haben wird. Planen Sie dessen elektrische Schutzeinrichtungen.

*Ministero dell' Istruzione dell' Università e della Ricerca***HPB6 - ABSCHLUSSPRÜFUNG AN SCHULEN DER BERUFSBILDUNG****SEKTOR INDUSTRIE UND HANDWERK****FACHRICHTUNG WARTUNG UND KUNDENDIENST****Arbeit aus:** INSTALLATION, WARTUNG UND INSTANDHALTUNG VON SYSTEMEN**B) MECHATRONISCHE SYSTEME (Bozen)****TEIL II: Bearbeiten Sie zwei der folgenden vier Fragestellungen**

1. Entwerfen Sie für die Fördereinheit aus der Problemstellung in Teil I eine Steuerung.
2. Ein Handhabungsgerät befördert ein Bauteil von A nach B. Das Gerät bewegt sich in 3 Richtungen. Es wird über eine Elektroschindel (Drehstrommotor) und zwei Pneumatik Zylinder $\varnothing 40$ (Zylinder 1 mit 500mm Hub und Zylinder 2 mit 300mm Hub) betrieben. Die zu befördernden Bauteile haben eine Masse von 1,2kg und werden beim Transport über eine Vakuumpumpe angesaugt und festgehalten. Dimensionieren Sie den Durchmesser der Vakuummembrane, wenn ein maximaler Unterdruck von 0.75Bar erzeugt werden kann.
3. Eine Antriebswelle muss eine Leistung von $P=14\text{KW}$ und eine Drehzahl von 1450U/min übertragen. Die Welle wird von zwei starren Kugellagern getragen und überträgt die Drehbewegung von einem Elektromotor über eine elektromagnetische Kupplung an eine Riemenscheibe, welche wiederum die Drehbewegung an einen Ventilator weiter gibt. Berechnen Sie das vorherrschende Drehmoment an der Welle.
4. Dimensionieren Sie die Antriebswelle aus Fragestellung 3 und wählen Sie den Werkstoff so, dass diese auf dreifache Sicherheit ausgelegt wird.

Dauer der Arbeit: 6 Stunden.

Erlaubte Hilfsmittel:

- Tabellenbuch Metall, Verlag Europa-Lehrmittel
- nicht programmierbarer Taschenrechner.

Der Gebrauch eines zweisprachigen Wörterbuchs (Deutsch – Sprache des Herkunftslandes) ist für die Schülerinnen und Schüler mit Migrationshintergrund erlaubt.

Das Schulgebäude darf erst drei Stunden nach Bekanntgabe des Themas verlassen werden.

*Ministero dell' Istruzione dell' Università e della Ricerca***HPB6 - ABSCHLUSSPRÜFUNG AN SCHULEN DER BERUFSBILDUNG****SEKTOR INDUSTRIE UND HANDWERK****FACHRICHTUNG WARTUNG UND KUNDENDIENST****Arbeit aus:** INSTALLATION, WARTUNG UND INSTANDHALTUNG VON SYSTEMEN**C) ELEKTRO-, GEBÄUDE- UND INFRASTRUKTURTECHNIK (Bozen)****TEIL I: Bearbeiten Sie folgende Problemstellung**

Eine Villa mit einer Fläche von 160m² wird von 500m² Garten umgeben und muss mit folgenden Anlagen ausgestattet werden:

- Elektrischer Hauptverteiler
- Auffangbehälter mit Pumpe zu 2,2kW zur Bewässerung der Wiese
- Automatisches Tor
- Außenbeleuchtung, bestehend aus 10 Lampen
- Garage zu 30m²

Die Netzanschlussleistung beträgt 6kW.

Bearbeiten Sie folgende Aufgabenstellungen, rechtfertigen Sie Ihre Einschätzungen und formulieren Sie evtl. zusätzliche Hypothesen:

1. Zeichnen Sie den Hauptverteiler und legen Sie die Auswahlkriterien der benötigten Apparaturen fest.
2. Berechnen Sie den benötigten Querschnitt der Leitungen, den maximal zulässigen Spannungsabfall beachtend.
3. Berechnen Sie die benötigte Größe der Kondensatorbatterie, um eine Kompensation der Pumpe auf $\cos\varphi = 0,95$ vorzunehmen.
4. Definieren Sie die Charakteristik der Erdungsanlage.



Ministero dell'Istruzione dell'Università e della Ricerca

HPB6 - ABSCHLUSSPRÜFUNG AN SCHULEN DER BERUFSBILDUNG

SEKTOR INDUSTRIE UND HANDWERK

FACHRICHTUNG WARTUNG UND KUNDENDIENST

Arbeit aus: INSTALLATION, WARTUNG UND INSTANDHALTUNG VON SYSTEMEN

C) ELEKTRO-, GEBÄUDE- UND INFRASTRUKTURTECHNIK (Bozen)

TEIL II: Bearbeiten Sie zwei der folgenden vier Fragestellungen

1. Es soll eine Fotovoltaikanlage für Netzeinspeisung auf einem 15m x 10m großen Dach einer Industriehalle, 100 m² davon südseitig, ohne Verschattung, ausgelegt werden.

Auszug aus dem Datenblatt des zu verwendenden Fotovoltaik-Moduls:

Dimension: 1675x1001 mm

Elektrische Eigenschaften bei Standard-Testbedingungen (STC): P_{Max} : 260 Wp, $U_{MPP}=30,7V$,

$U_{OC}=38,9V$, $I_{MPP}=8,56 A$

Temperaturkoeffizient von $U_{oc} = -0,3\%/K$

Ermitteln Sie die Anlagenleistung und schätzen Sie den Jahresertrag in kWh der Fotovoltaikanlage ab.

2. In einem Industriebetrieb werden über den Unterverteiler UV1 die in der Tabelle angeführten Verbraucher versorgt. Die 60 m lange Zuleitung zum UV1 erfolgt über ein Installationsrohr im Erdreich. Die Verlegung zu den einzelnen Verbrauchern erfolgt einzeln in einem PVC-Rohr aufputz.

| | Spannung [V] | Anzahl | Leistung [kW] | cos φ | η |
|------------|--------------|--------|---------------|---------------|--------|
| Maschine 1 | 400 | 2 | 11 | 0,84 | 88 |
| Maschine 2 | 400 | 4 | 5,5 | 0,88 | 85 |
| Heizung | 400 | 1 | 15 | | |

Berechnen Sie den Strom und den Leistungsfaktor cos φ in der Zuleitung des Unterverteilers UV1.

3. Ermitteln Sie, Bezug nehmend auf die in Frage 2 beschriebene Situation, den Querschnitt der Zuleitung zum Unterverteiler UV1. Der Spannungsfall soll maximal 0,5 % betragen.
4. Für einen Fußballplatz soll eine Beleuchtungsanlage geplant werden. Die dafür vorgesehenen Masten haben vom Hauptverteiler je eine Entfernung von 75m bzw. 135m. Als Leuchtmittel werden Natriumdampflampen verwendet, welche in Verwendung mit den benötigten elektrischen Vorschaltgeräten eine Leistung von 3kW bei einem cos φ von 0,87 aufnehmen. Je Masten sind 4 Scheinwerfer vorgesehen. Berechnen Sie die nötige Netzanschlussleistung, die Gleichzeitigkeits- und Ausnutzungsfaktoren annehmend.

Dauer der Arbeit: 6 Stunden.

Erlaubte Hilfsmittel:

- Tabellenbuch Elektrotechnik (Manuale degli impianti elettrici)
- nicht programmierbarer Taschenrechner.

Der Gebrauch eines zweisprachigen Wörterbuchs (Deutsch – Sprache des Herkunftslandes) ist für die Schülerinnen und Schüler mit Migrationshintergrund erlaubt.

Das Schulgebäude darf erst drei Stunden nach Bekanntgabe des Themas verlassen werden.

*Ministero dell'Istruzione dell'Università e della Ricerca***HPB6 - ABSCHLUSSPRÜFUNG AN SCHULEN DER BERUFSBILDUNG****SEKTOR INDUSTRIE UND HANDWERK****FACHRICHTUNG WARTUNG UND KUNDENDIENST****Arbeit aus:** INSTALLATION, WARTUNG UND INSTANDHALTUNG VON SYSTEMEN**D) INFORMATIK – NETZWERKTECHNIK (Brixen)****TEIL I: Bearbeiten Sie folgende Problemstellung**

Eine Firma im IT-Bereich plant eine neue Niederlassung in Bozen. Die gesamte IT-Infrastruktur ist zu planen und die Grundkonfiguration zu definieren.

Das Bürogebäude hat zwei Stockwerke:

Im ersten Stockwerk befindet sich der Empfang mit 2 PCs und 2 Druckern, zudem auch 2 Büros der Geschäftsleitung mit je einem PC und einem Drucker, sowie 4 weitere Büros mit jeweils 3 PCs und einem gemeinsamen Drucker im Flurbereich.

Im zweiten Stockwerk befinden sich 6 weitere Büros mit jeweils 2 PCs und 2 Druckern im Flurbereich.

Zusätzlich zur verkabelten Infrastruktur sind je Stockwerk 4 Accesspoints vorzusehen. Da die einzelnen Büros großzügig ausgelegt sind, müssen in jedem Büro zwei Datenleitungen als Reserve vorgesehen werden.

Im ersten Stockwerk befindet sich der Serverraum, in dem auch die Internetanbindung über eine 8 Mbit HDSL Linie der Telecom erfolgt. In diesem Serverraum befindet sich der Knotenpunkt der Horizontalverkabelung des Stockwerks.

Im zweiten Stockwerk befindet sich ein Rack-Schrank, wiederum mit der entsprechenden Horizontalverkabelung.

1. Stellen Sie die Netzwerkstruktur dieser Firma grafisch dar.
2. Erstellen Sie eine geeignete Adressstruktur mit entsprechender IP-Adressierung.

Planen Sie folgende Serverdienste mit Angabe der Grundkonfiguration und erarbeiten Sie zu den jeweiligen Punkten ein Konzept:

3. Zentrale Benutzer mit Rechtevergabe und Überwachung (AD, OUs, Groups, User, ...)
4. Datenspeicherung und Sicherung (Fileserver, Backup, NAS, SAN, Virtualisierung, ...)
5. Sicherheitslösung zum Schutz des internen Netzwerks und des eigenen Webservers (Firewalls, DMZ, ...)

*Ministero dell'Istruzione dell'Università e della Ricerca***HPB6 - ABSCHLUSSPRÜFUNG AN SCHULEN DER BERUFSBILDUNG****SEKTOR INDUSTRIE UND HANDWERK****FACHRICHTUNG WARTUNG UND KUNDENDIENST****Arbeit aus:** INSTALLATION, WARTUNG UND INSTANDHALTUNG VON SYSTEMEN**D) INFORMATIK - NETZWERKTECHNIK (Brixen)****TEIL II: Bearbeiten Sie zwei der folgenden vier Fragestellungen.**

1. In der Zeit von immer größer werdenden Datenbeständen auch im Privatbereich ist Backup eines der wichtigsten Themen im IT-Bereich. Gehen Sie von einem Privatanwender mit einem Heim-Netzwerk aus, das aus mehreren PCs und Notebooks besteht, die durch LAN oder WLAN vernetzt sind. Einen zentralen Ablageplatz für Daten (NAS oder Home-Server) gibt es in diesem Heim-Netzwerk ebenfalls. Zudem möchte man mit Smartphones und Tablets auf Daten und Peripheriegeräte zugreifen können. Außerdem muss sichergestellt sein, dass sämtliche wichtigen Daten (Datenkategorien) wiederhergestellt werden können, sollte einmal das Worst-Case-Szenario eintreten (Hardware-Defekt, Viren, Löschen von Daten aus Unachtsamkeit, usw.). Erarbeiten Sie eine geeignete Backup-Strategie, die für den Privatanwender praktikabel und auch finanziell noch tragbar ist. Berücksichtigen Sie dabei die verschiedenen Technologien, die es derzeit gibt.
2. Die Unternehmen können ihre eigenen Informations-Dienstleistungen durch eine interne Infrastruktur oder durch Cloud-Systeme implementieren. Beschreiben Sie die Eigenschaften der beiden Lösungen und analysieren Sie die jeweiligen Stärken und Schwächen.
3. Dokumente, auch wichtige, werden immer häufiger im Netz übertragen. Immer deutlicher und größer wird dabei die Notwendigkeit, sowohl die Integrität derselben als auch die Identität des Absenders zu gewährleisten. Beschreiben Sie die Technik, durch die das garantiert werden kann, auch mit Nutzung von Schemata.
4. Beschreiben Sie die Gründe, die zur Schaffung eines Intranets in einer Organisation führen, erklären Sie die wichtigsten Dienste und die zugehörigen Protokolle, die das Netz zur Verfügung stellen muss, um die internen Anforderungen zu erfüllen. Analysieren Sie das zu einem dieser Dienste gehörende Protokoll.

Dauer der Arbeit: 6 Stunden.

Erlaubte Hilfsmittel: Nicht programmierbarer Taschenrechner.

Der Gebrauch eines zweisprachigen Wörterbuchs (Deutsch – Sprache des Herkunftslandes) ist für die Schülerinnen und Schüler mit Migrationshintergrund erlaubt.

Das Schulgebäude darf erst drei Stunden nach Bekanntgabe des Themas verlassen werden.



Ministero dell'Istruzione dell'Università e della Ricerca

HPB6 - ABSCHLUSSPRÜFUNG AN SCHULEN DER BERUFSBILDUNG

SEKTOR INDUSTRIE UND HANDWERK

FACHRICHTUNG WARTUNG UND KUNDENDIENST

Arbeit aus: INSTALLATION, WARTUNG UND INSTANDHALTUNG VON SYSTEMEN

E) INDUSTRIE- UND GEBÄUDEAUTOMATION (Bruneck)

TEIL I: Bearbeiten Sie folgende Problemstellung

Die Anlage eines Produktionsbetriebs (TT Netz) muss um 6 Stromkreise erweitert werden. Dazu werden mehradrige Kabel in Kabelkanälen an der Wand verlegt. Der Wirkfaktor der Anlage beträgt bei Volllast $\cos \varphi = 0,8$. Durch einen Blindleistungsregler soll auf $\cos \varphi_2 = 0,93$ kompensiert werden.

| Nr. Stromkreis | Beschreibung Stromkreis | Leistung [kW] | Leitungslänge [m] |
|----------------|---|---------------|-------------------|
| 1 | Steckdosen 1~ | 1,2 | 12 |
| 2 | Steckdosen 1~ | 2 | 16 |
| 3 | Beleuchtung 1~ | 0,6 | 19 |
| 4 | Motor 1~ ($\cos \varphi = 0,8$ $\eta = 0,88$) | 2,4 | 8 |
| 5 | Motor 3 ~ ($\cos \varphi = 0,84$ $\eta = 0,82$) | 4 | 16 |
| 6 | Elektrische Heizung | 6 | 7 |

Bearbeiten Sie unter Angabe und Begründung von notwendigen Annahmen folgende Punkte:

1. Zeichnen Sie den Hauptverteiler und legen Sie die Auswahlkriterien für die benötigten Apparaturen fest.
2. Bestimmen Sie die Eigenschaften der eingesetzten Systeme für den Schutz gegen direktes und indirektes Berühren.
3. Ermitteln Sie die Leiterquerschnitte der Stromkreise 1 bis 6 bei einem maximalen Spannungsfall von 3%.
4. Bestimmen Sie die benötigte Netzanschlussleistung, den Querschnitt und die Absicherung der 22 m langen Zuleitung, die im Erdreich verlegt wird.
5. Bestimmen Sie die benötigte kapazitive Blindleistung bei Zentralkompensation.



Ministero dell' Istruzione dell' Università e della Ricerca

HPB6 - ABSCHLUSSPRÜFUNG AN SCHULEN DER BERUFSBILDUNG

SEKTOR INDUSTRIE UND HANDWERK

FACHRICHTUNG WARTUNG UND KUNDENDIENST

Arbeit aus: INSTALLATION, WARTUNG UND INSTANDHALTUNG VON SYSTEMEN

E) INDUSTRIE- UND GEBÄUDEAUTOMATION (Bruneck)

TEIL II: Bearbeiten Sie zwei der folgenden vier Fragestellungen

1. Es soll eine Fotovoltaikanlage für Netzeinspeisung auf einem 15m x 10m großen Dach einer Industriehalle, 100 m² davon südseitig, ohne Verschattung, ausgelegt werden.

Auszug aus dem Datenblatt des zu verwendenden Fotovoltaik-Moduls:

Dimension: 1675x1001 mm

Elektrische Eigenschaften bei Standard-Testbedingungen (STC): P_{Max} : 260 Wp, U_{MPP} =30,7V,

U_{OC} =38,9V, I_{MPP} =8,56 A

Temperaturkoeffizient von U_{oc} = -0,3%/K

Ermitteln Sie die Anlagenleistung und schätzen Sie den Jahresertrag in kWh der Fotovoltaikanlage ab.

2. In einem Industriebetrieb werden über den Unterverteiler UV1 die in der Tabelle angeführten Verbraucher versorgt. Die 60 m lange Zuleitung zum UV1 erfolgt über ein Installationsrohr im Erdreich. Die Verlegung zu den einzelnen Verbrauchern erfolgt einzeln in einem PVC-Rohr aufputz.

| | Spannung [V] | Anzahl | Leistung [kW] | cos φ | η |
|------------|--------------|--------|---------------|---------------|--------|
| Maschine 1 | 400 | 2 | 11 | 0,84 | 88 |
| Maschine 2 | 400 | 4 | 5,5 | 0,88 | 85 |
| Heizung | 400 | 1 | 15 | | |

Berechnen Sie den Strom und den Leistungsfaktor cos φ in der Zuleitung des Unterverteilers UV1.

3. Nehmen Sie Bezug auf die in Frage 2 beschriebene Situation und ermitteln Sie den Querschnitt der Zuleitung zum Unterverteiler UV1. Der Spannungsfall soll maximal 0,5 % betragen.
4. Für ein 12 m langes, 10 m breites und 4,5 m hohes Industriegebäude soll die Beleuchtung geplant werden. Die mittlere Beleuchtungsstärke soll 300 Lux betragen. Definieren Sie die Eigenschaften der verwendeten Leuchten und begründen Sie ihre Annahmen. Berechnen Sie überschlagsmäßig die Stromkosten der Beleuchtung pro Jahr, wenn man davon ausgeht, dass sie pro Tag ca. 10 Stunden eingeschaltet ist (Kosten 0,21 €/kWh). Erläutern Sie, wie die Beleuchtung energieeffizient ausführt werden kann.

Dauer der Arbeit: 6 Stunden.

Erlaubte Hilfsmittel:

- Tabellenbuch Elektrotechnik (Manuale degli impianti elettrici)
- nicht programmierbarer Taschenrechner.

Der Gebrauch eines zweisprachigen Wörterbuchs (Deutsch – Sprache des Herkunftslandes) ist für die Schülerinnen und Schüler mit Migrationshintergrund erlaubt.

Das Schulgebäude darf erst drei Stunden nach Bekanntgabe des Themas verlassen werden.