



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

SEKTOR INDUSTRIE UND HANDWERK

FACHRICHTUNG WARTUNG UND KUNDENDIENST

Arbeit aus: VERFAHREN UND TECHNOLOGIEN FÜR DIE INSTALLIERUNG, WARTUNG
UND INSTANDHALTUNG VON SYSTEMEN

*Bearbeiten Sie im Teil I die Ihrem Berufsbildungsdiplom entsprechende Problemstellung
und
bearbeiten Sie außerdem zwei der im Teil II gegebenen Fragestellungen!*

TEIL I

**A) Problemstellung für „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.

Zur Unterstützung der hausinternen Wartung und Instandhaltung einer Montageanlage soll eine Website eingerichtet werden, welche folgende Informationen verwaltet: zu jeder Wartungstätigkeit wird eine Tätigkeitsbeschreibung und ein Datum erfasst. Außerdem umfasst eine Tätigkeit immer die Wartung einer von mehreren Maschinen. Weiters soll es die Möglichkeit geben, einen „Wartungsplan“ zu erstellen, bei dem man eine Wartungstätigkeit einem oder mehreren Mitarbeitern zuordnen kann. Von jedem dieser Mitarbeiter wird im Anschluss an die Tätigkeit die Dauer in Minuten erfasst.

1. Entwerfen Sie eine Datenbank samt Beziehungen, in der diese Informationen abgebildet sind.
2. Erstellen Sie folgende SQL-Anweisungen:
 - a) alle Tätigkeiten für die nächsten Tage samt Beschreibung der betroffenen Maschinen sollen ausgegeben werden
 - b) eine neue Tätigkeit zu einem bestimmten Datum soll erfasst werden
 - c) zu einer bestimmten Tätigkeit soll angezeigt werden, welcher oder welche Mitarbeiter diese durchgeführt hat bzw. haben und wie viel Zeit er bzw. sie dafür benötigt hat bzw. haben.
3. Entwerfen Sie die Erfassung einer Tätigkeit (siehe 2b) zuerst statisch in HTML und setzen Sie diese dann dynamisch in PHP und MySQL um.

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

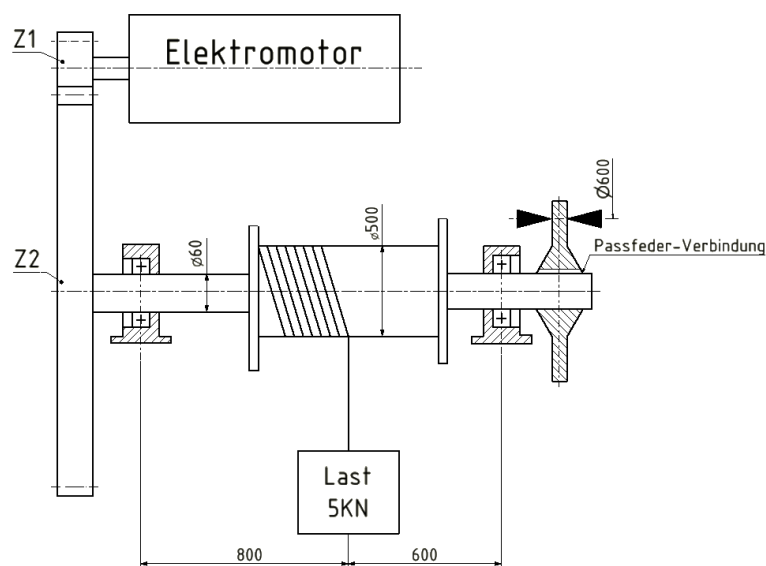
FACHRICHTUNG WARTUNG UND KUNDENDIENST

Arbeit aus: VERFAHREN UND TECHNOLOGIEN FÜR DIE INSTALLIERUNG, WARTUNG UND INSTANDHALTUNG VON SYSTEMEN

TEIL I

B) Problemstellung für „MECHATRONISCHE SYSTEME“ (Bozen)

Ein Aufzug wird über einen Elektromotor und einer Winde mit einem Trommeldurchmesser von **500mm** angetrieben. Der Aufzug ist für eine maximale Last von **5kN** ausgelegt und soll sich mit einer Betriebsgeschwindigkeit von **2m/s** bewegen. Der Wirkungsgrad für das Getriebe liegt bei **0,9**.



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:

- Berechnen Sie die Drehzahl der Antriebswelle und das unter Last vorherrschende Drehmoment.

Der Aufzug wird in einer Notsituation mittels Bremscheibe und Bremsbacken über Federkraft blockiert. Im Normalbetrieb wird die Bremsanlage durch Hydraulikzylinder offen gehalten.



Ministero dell'Istruzione dell'Università e della Ricerca

HPB6 - ABSCHLUSSPRÜFUNG AN SCHULEN DER BERUFSBILDUNG

SEKTOR INDUSTRIE UND HANDWERK

FACHRICHTUNG WARTUNG UND KUNDENDIENST

Arbeit aus: VERFAHREN UND TECHNOLOGIEN FÜR DIE INSTALLIERUNG, WARTUNG
UND INSTANDHALTUNG VON SYSTEMEN

1. Dimensionieren Sie die Federkraft, wenn der Reibungskoeffizient zwischen Bremsscheibe und Bremsbacken $\mu = 0,5$ beträgt.
2. Dimensionieren Sie die Hydraulikzylinder und die Hydraulikanlage, um die Bremsanlage offen zu halten.
3. Erstellen Sie einen Schaltplan für die Hydraulik-Bremsanlage.
4. Dimensionieren Sie die Keilverbindung zwischen Bremsscheibe und Antriebswelle. Die Passfeder ist aus dem Werkstoffe C45E gefertigt.

Fassen Sie sämtliche Auslegung- und Dimensionierungsarbeiten nachvollziehbar und unter Angabe der verwendeten Quellen schriftlich zusammen.



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

SEKTOR INDUSTRIE UND HANDWERK

FACHRICHTUNG WARTUNG UND KUNDENDIENST

Arbeit aus: VERFAHREN UND TECHNOLOGIEN FÜR DIE INSTALLIERUNG, WARTUNG
UND INSTANDHALTUNG VON SYSTEMEN

TEIL I

C) Problemstellung für „ELEKTRO-, GEBÄUDE- UND INFRASTRUKTURTECHNIK“ (Bozen)

Aus dem elektrischen Hauptverteiler einer Tischlerwerkstatt verlaufen drei dreiphasige Niederspannungsleitungen.

Die erste Leitung hat eine Länge von 20 m und versorgt zwei Kreissägen, welche von Asynchronmotoren mit einer Nennspannung von 400 V angetrieben werden. Sie nehmen bei einem $\cos \varphi$ von 0,88 und einem Gleichzeitigkeitsfaktor von 0,6 je eine Leistung von 7,5 kW auf.

Die zweite Leitung hat eine Länge von 30 m und versorgt eine Fräse, welche von einem Asynchronmotoren mit einer Nennspannung 400 V angetrieben werden. Sie nimmt bei einem $\cos \varphi$ von 0,85 und einem Gleichzeitigkeitsfaktor von 1 eine Leistung von 2,2kW auf.

Die dritte Leitung hat eine Länge von 20m und versorgt die Beleuchtung, welche eine Leistung von 3kW bei einem $\cos \varphi$ von 1 und einem Gleichzeitigkeitsfaktor von 0,8 benötigt.

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 die benötigte Netzanschlussleistung.
3. Berechnen Sie den benötigten Querschnitt der Leitungen, beachten Sie dabei den maximal zulässigen Spannungsabfall.
4. Berechnen Sie die benötigte Größe der Kondensatorbatterien, um eine Kompensation auf $\cos \varphi = 0,95$ vorzunehmen.
5. 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: VERFAHREN UND TECHNOLOGIEN FÜR DIE INSTALLIERUNG, WARTUNG
UND INSTANDHALTUNG VON SYSTEMEN

TEIL I**D) Problemstellung für „INFORMATIK - NETZWERKTECHNIK“ (Brixen)**

Die Firma BUCH-AG braucht eine neue IT-Infrastruktur. Die Firma stellt eine Buchhaltungssoftware her, vertreibt diese Software und ermöglicht auch den Support dazu. Die Firma hat neben dem Hauptsitz auch drei weitere geografisch getrennte Standorte, die miteinander über Router verbunden sind.

Die einzelnen Standorte und der Hauptsitz sind mit entsprechender neuer Hardware und Netzwerkanbindung auszustatten.

Der **Hauptsitz** (HS) hat 837 Clients und 28 Netzwerkdrucker. Außerdem sollte eine 20%ige Erweiterungsmöglichkeit vorgesehen werden.

Der **Standort1** (S1) hat 301 Clients und 12 Netzwerkdrucker. Außerdem sollte eine 15%ige Erweiterungsmöglichkeit vorgesehen werden.

Der **Standort2** (S2) hat 150 Clients und 11 Netzwerkdrucker. Außerdem sollte eine 25%ige Erweiterungsmöglichkeit vorgesehen werden.

Der **Standort3** (S3) hat 35 Clients und 6 Netzwerkdrucker. Hier sollte eine 10%ige Erweiterungsmöglichkeit vorgesehen werden.

Die Anbindung an den Hauptsitz erfolgt jeweils über einen eigenen Router. Die IP-Adresse **172.18.24.0/21** steht für die gesamte Firmenstruktur zur Verfügung.

Alle Standorte werden miteinander so verbunden, dass eine maximale Ausfallsicherheit gegeben ist. Als Routingprotokoll wird OSPF verwendet.

1. Entwerfen Sie die Netzwerkstruktur (Skizze) mit der jeweiligen Adressierung.
2. Konfigurieren Sie die Router der einzelnen Standorte. Beachten Sie, dass zu den grundlegenden Sicherheitsfunktionen die Verwendung von Passwörtern für den Zugriff auf die Geräte sowie deren Konfiguration gehört. Bei der Konfiguration der Router soll sich die Konsolen-Schnittstelle nach zwei Minuten schließen, falls in diesem Zeitraum keine Eingabe erfolgt.
3. Konfigurieren Sie den Router als SSH-Server.

Im Netzwerk müssen zudem alle wichtigen Dienste zur Verfügung gestellt werden, um folgende Anforderungen zu erfüllen:

- Die gesamte IP-Adressvergabe der Clients muss dynamisch erfolgen.
- Die DNS-Namensauflösung muss redundant ausgelegt 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: VERFAHREN UND TECHNOLOGIEN FÜR DIE INSTALLIERUNG, WARTUNG
UND INSTANDHALTUNG VON SYSTEMEN

- Der Traffic über die WAN-Schnittstelle muss so gering wie möglich gehalten werden.
 - Die Rechtevergabe für das gesamte Netzwerk erfolgt zentral im Hauptsitz. Es muss eine Dateiablage vorgesehen werden. Auf diese Dateiablage muss die gesamte Firma Zugriff haben. Damit die WAN-Verbindungen möglichst wenig belastet werden, soll der Abgleich nachts erfolgen.
 - Alle Benutzer müssen sich in allen Außenstellen anmelden können.
 - Jeder Benutzer benötigt das gemeinsame Netzlaufwerk sowie ein privates Laufwerk. Erstellen Sie dafür das Login-Script.
4. Erstellen Sie ein grafisches Netzwerkschema mit allen Serverdiensten und dokumentieren Sie für jeden Dienst die grundlegenden Konfigurationen. Im Netzwerkschema müssen auch alle statischen IP-Adressen angegeben werden.
5. Welche Möglichkeiten der Anbindung der Außenstellen an den Hauptsitz bieten sich an?



Ministero dell'Istruzione dell'Università e della Ricerca

HPB6 - ABSCHLUSSPRÜFUNG AN SCHULEN DER BERUFSBILDUNG

SEKTOR INDUSTRIE UND HANDWERK

FACHRICHTUNG WARTUNG UND KUNDENDIENST

Arbeit aus: VERFAHREN UND TECHNOLOGIEN FÜR DIE INSTALLIERUNG, WARTUNG UND INSTANDHALTUNG VON SYSTEMEN

TEIL I

E) Problemstellung für „INDUSTRIE- UND GEBÄUDEAUTOMATION“ (Bruneck)

In einem Metallverarbeitungsbetrieb befinden sich in einer neuen Produktionshalle (Grundfläche 15 m x 20 m, Höhe 5 m) folgende Maschinen:

	Spannung [V]	Anzahl	Leistung [kW]	cosφ	η	Gleichzeitigkeitsfaktor (ks)	Verwendungsfaktor (ku)	Leitungslänge [m]
Fräsmaschinen	400	3	4	0,88	85%	0,7	0,8	10
Drehbänke	400	4	2,2	0,85	82%	0,7	0,7	15
Bohrmaschinen	400	5	1,5	0,82	75%	0,7	0,7	20
Lastenaufzug	400	1	5,5	0,85	86%	-	0,8	30

Die Zuleitung zum Hauptverteiler erfolgt über ein 80 m langes Kabel (400 V), das in einem Installationsrohr im Erdreich verlegt ist (Kabeltyp FG70M1). Vom Hauptverteiler werden zusätzlich zu den Maschinen die Beleuchtung und die Steckdosenstromkreise (9 Steckdosen einphasig, 3 Drehstrom-Steckdosen CEE 16 A) versorgt.

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

1. Erstellen Sie eine Skizze der Stromverteilung, schätzen Sie den Leistungsbedarf ab und dimensionieren Sie die Zuleitung und deren Absicherung.
2. Ermitteln Sie den Kabelquerschnitt und die Absicherung für den Lastenaufzug. Die Verlegung erfolgt in einer gelochten Kabeltrasse, in der maximal 8 weitere Kabel verlegt sind.
3. Planen Sie eine geeignete Beleuchtung und berücksichtigen Sie dabei, dass aufgrund der Metallverarbeitung ein hohes Staubaufkommen vorhanden ist. Bestimmen Sie die Anzahl der Leuchten, die Aufteilung der Leuchten und den Anschlusswert.
4. Bestimmen Sie das theoretische Maximalgewicht, das mit dem Lastenaufzug transportiert werden kann, wenn der Aufzug die Last 5 m hoch transportieren muss, bei einer Geschwindigkeit $v = 0,5$ m/s.



Ministero dell'Istruzione dell'Università e della Ricerca

HPB6 - ABSCHLUSSPRÜFUNG AN SCHULEN DER BERUFSBILDUNG

SEKTOR INDUSTRIE UND HANDWERK

FACHRICHTUNG WARTUNG UND KUNDENDIENST

Arbeit aus: VERFAHREN UND TECHNOLOGIEN FÜR DIE INSTALLIERUNG, WARTUNG
UND INSTANDHALTUNG VON SYSTEMEN

TEIL II

Bearbeiten Sie zwei der folgenden Fragestellungen!

1. Definieren Sie durch welche wesentlichen Punkte ein Projekt gekennzeichnet ist. Reflektieren Sie theoretisch gelernte Inhalte an einem selbst gewählten Beispiel aus Ihrem beruflichen Umfeld.
2. Welche verschiedenen Formen der Projektorganisation kennen Sie? Wählen Sie eine und beschreiben Sie diese ausführlich.
3. Ein Techniker nimmt eine Wartung an einer elektrischen Maschine vor. Beschreiben Sie, welche Gefahren – elektrischer Natur – hier auftreten könnten und wie er sicherheitstechnisch vorgehen muss, um sich selbst und andere nicht in Gefahr zu bringen.

Dauer der Arbeit: 6 Stunden.

Erlaubte Hilfsmittel:

- Für alle Kandidaten der Gruppe „IT-SYSTEMELEKTRONIK UND ANWENDUNGSENTWICKLUNG“ ist die Nutzung eines von der Schule zur Verfügung gestellten PCs samt darauf installierter Software ohne Internetzugang erlaubt. Für die Bewertung muss die Arbeit ausgedruckt und in Papierform abgegeben werden.
- Tabellenbuch Elektrotechnik (Manuale degli impianti elettrici);
- 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.