



Ministero dell'Istruzione dell'Università e della Ricerca
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 Kandidatinnen und Kandidaten mit folgenden Berufsbildungsdiplomen:

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

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



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

SEKTOR: INDUSTRIE UND HANDWERK

FACHRICHTUNG: WARTUNG UND KUNDENDIENST

Arbeit aus: INSTALLATION, WARTUNG UND INSTANDHALTUNG VON SYSTEMEN

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

TEIL I: Bearbeiten Sie folgende Problemstellung

In einer bestehenden Villa wird ein neues, großes Gartenhaus errichtet. Das Gartenhaus umfasst ein Brennholzlager, einen kleinen Werkraum und eine überdachte Veranda. Es muss nun die elektrische Versorgung des Gartenhauses realisiert werden und dafür wurde bereits von der Baufirma ein Leerrohr eingegraben. Der Unterverteiler vom Gartenhaus wird vom Hauptverteiler der Villa eingespeist, wobei die Länge der Leitung 30 m erreichen wird. Im Gartenhaus sind folgende Verbraucher einzuplanen:

- Beleuchtung insgesamt zu 300 W
- 2 einphasige Steckdosen zu 10 A
- 3 einphasige Steckdosen zu 16 A
- 1 dreiphasige Steckdose zu 16 A
- Wipp-Brennholzsäge mit einem sechspoligen 3 kW Drehstrommotor des Typs 132 S

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

1. Bestimmen Sie die konventionelle Gesamtleistung der Verbraucher des Gartenhauses.
2. Dimensionieren Sie die Zuleitung zum Gartenhaus und überprüfen Sie den Schutz gegenüber Überlast und Kurzschluss.
3. Berechnen Sie die benötigte Größe der Kondensatorbatterie, um den Drehstrommotor der Wipp-Brennholzsäge auf $\cos\phi = 0,95$ zu kompensieren.
4. Entwerfen Sie den Schaltplan des Unterverteilers.

Dauer der Arbeit (erster Teil): 4 Stunden.

Die Arbeit besteht aus zwei Teilen. Der erste Teil findet sich in diesem Dokument und wird zentral vorgegeben, während der zweite Teil von der Prüfungskommission unter Berücksichtigung der Unterrichtsinhalte des Abschlussjahres erstellt wird.

Erlaubte Hilfsmittel: Wissenschaftlicher und/oder grafischer Taschenrechner (MV Nr. 205, Art. 17, Abs. 9);

Erlaubte Zusatztabellen aus dem Buch "Tecnologie e progettazione di sistemi elettrici ed elettronici 2" – Verlag: "Hoepli" für:
den Nutzungsfaktor (fattore di utilizzazione)

den Gleichzeitigkeitsfaktor (fattore di contemporaneità)

die konventionelle Leistung von Steckdosengruppen (potenza convenzionale dei gruppi di prese)

den globalen Reduktionsfaktor (coefficiente di riduzione globale)

die spezifischen Scheinleistung (potenza specifica)

Der Gebrauch eines deutschsprachigen Rechtschreibwörterbuchs ist erlaubt.

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
ABSCHLUSSPRÜFUNG AN SCHULEN DER BERUFSBILDUNG

SEKTOR: INDUSTRIE UND HANDWERK

FACHRICHTUNG: WARTUNG UND KUNDENDIENST

Arbeit aus: INSTALLATION, WARTUNG UND INSTANDHALTUNG VON SYSTEMEN

B) INDUSTRIE- UND GEBÄUDEAUTOMATION (Bruneck)

TEIL I: Bearbeiten Sie folgende Problemstellung

Ein Lebensmittelgroßhändler möchte in einer Stadt eine neue Verkaufsfiliale eröffnen und mietet hierfür ein leerstehendes Gebäude an. Die Halle hat eine Grundfläche von 80 x 25 m und eine Höhe von 4 m. Durch Bauarbeiten wird die gesamte Halle durch eine Trennwand unterteilt, sodass ein Verkaufsraum mit einer Fläche von 60 x 25 m entsteht und der Rest wird für ein Lager (20 x 20 m), Umkleideräume sowie für ein Büro umgebaut.

Treffen Sie, falls notwendig, zusätzliche Annahmen und bearbeiten Sie folgende Aufgaben:

1. Berechnen Sie die Beleuchtungsanlage für den Verkaufsraum und für das Lager. Im Verkaufsraum wird die Decke dunkelgrau gestrichen und für die Fliesen wird ein Modell in einer Lehmfarbe ausgewählt. Im Lager werden Decke und Wände weiß gestrichen und es werden graue Fliesen verlegt. Berechnen Sie die entsprechenden Leistungen der Beleuchtung sowohl für den Verkaufsraum als auch für das Lager.
2. Ermitteln Sie die benötigte Netzanschlussleistung für die neue Filiale, indem Sie berücksichtigen, dass zusätzlich zu der Beleuchtung noch folgende Verbraucher angeschlossen sind:

Nr.	Beschreibung	Anzahl	Leistung [kW]	$\cos\phi$	η	Leitungslänge [m]
P ₁	Kühlanlage	-	60	0,91		10
P ₂	Tiefkühlanlage	-	30	0,89		15
P ₃	Backbereich		20	0,93		20
P ₄	Hebebühne	1	15	0,88	89%	20
P ₅	Kartonagenpresse	1	11	0,86	88%	25
P ₆	Server und PC	1	15	0,92		25
P ₇	Bürotrakt		3	0,90		30
P ₈	Umkleideräume		5	0,89		30



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

SEKTOR: INDUSTRIE UND HANDWERK

FACHRICHTUNG: WARTUNG UND KUNDENDIENST

Arbeit aus: INSTALLATION, WARTUNG UND INSTANDHALTUNG VON SYSTEMEN

B) INDUSTRIE- UND GEBÄUDEAUTOMATION (Bruneck)

3. Dimensionieren Sie die Hauptzuleitung von einem bestehenden Transformator des lokalen EVU's bis zum Hauptverteiler (HV), wenn die Leitung ($l = 15\text{m}$) in einem Rohr unter der Erde verlegt wird. Beim Transformator handelt es sich um einen Öl-Transformator mit einer Leistung von 630 kVA.
4. Skizzieren Sie das Schema des Hauptverteilers und bestimmen Sie Charakteristiken der jeweiligen Schutzorgane sowie die jeweiligen Zuleitungen, wenn sämtliche Leitungen in gelochten Kabelwannen verlegt werden.

Dauer der Arbeit (erster Teil): 4 Stunden.

Die Arbeit besteht aus zwei Teilen. Der erste Teil findet sich in diesem Dokument und wird zentral vorgegeben, während der zweite Teil von der Prüfungskommission unter Berücksichtigung der Unterrichtsinhalte des Abschlussjahres erstellt wird.

Erlaubte Hilfsmittel: Wissenschaftlicher und/oder grafischer Taschenrechner (MV Nr. 205, Art. 17, Abs. 9); Tabellenbuch „Manuale degli impianti elettrici“ Verlag „Ed. Delfino“

Der Gebrauch eines deutschsprachigen Rechtschreibwörterbuchs ist erlaubt.

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
ABSCHLUSSPRÜFUNG AN SCHULEN DER BERUFSBILDUNG

SEKTOR: INDUSTRIE UND HANDWERK

FACHRICHTUNG: WARTUNG UND KUNDENDIENST

Arbeit aus: INSTALLATION, WARTUNG UND INSTANDHALTUNG VON SYSTEMEN

C) INFORMATIK – NETZWERKTECHNIK (Brixen)

TEIL I: Bearbeiten Sie folgende Problemstellung

Das Unternehmen **EGOS! The Education Company** ist auf die Ausbildung für MS Office-Anwendung und die Entwicklung von Test-Software spezialisiert.

Das Unternehmen hat seinen Hauptsitz in Bozen. EGOS! hat zusätzlich drei weitere Standorte (Venedig, Mailand und Rom). An allen Standorten werden auch Computerkurse abgehalten. Alle Standorte und der Hauptsitz bekommen eine neue IT-Infrastruktur. Auch neue Router werden angekauft und über den Hauptsitz Bozen vernetzt. Aus Sicherheitsgründen müssen die einzelnen Verbindungen redundant ausgelegt werden, sodass jeder Standort immer erreichbar ist.

Der Internetzugang wird in Bozen konfiguriert, wo sich auch der zukünftige PDC befindet. Die Router müssen alle neu konfiguriert werden. In Bozen gibt es zwei Domänenadministratoren, aber nur einer ist für die Gesamtstruktur verantwortlich. Alle Benutzer bekommen ein servergespeichertes Profil und passende Netzlaufwerke.

Alle Standorte sind jeweils mit einem Router ausgestattet. Die Internetanbindung ist in Bozen einzurichten, welche über ein HDSL-Modul verbunden wird (statische IP Adresse 99.221.133.14/29). Alle Standorte werden mit Bozen verbunden.

Der **Hauptsitz** Bozen hat 3 Server, 440 Einzelplatzrechner, 45 mobile Geräte und 24 Netzwerkdrucker. Da am Standort des Hauptsitzes die Möglichkeit besteht, ein Nebengebäude zu erwerben, um vielleicht später nochmals zu erweitern, soll eine 30%ige Erweiterungsmöglichkeit vorgesehen werden.

Der **Standort** Rom hat einen Server, 135 Einzelplatzrechner, 25 mobile Geräte und 14 Netzwerkdrucker. Eine 10%ige Erweiterungsmöglichkeit soll vorgesehen werden.

Der **Standort** Mailand hat einen Server, 280 Einzelplatzrechner, 32 mobile Geräte und 15 Netzwerkdrucker. Eine 45%ige Erweiterungsmöglichkeit soll vorgesehen werden.

Der **Standort** Venedig hat einen Server, 88 Einzelplatzrechner, 5 mobile Geräte und 5 Netzwerkdrucker. Eine 5%ige Erweiterungsmöglichkeit soll vorgesehen werden.

Die Anbindung an den Hauptsitz erfolgt jeweils über einen Router. Die IP-Adresse 10.11.136.0/21 steht für die gesamte Firmenstruktur zur Verfügung. Das Link-State-Routing-Protokoll *Open Shortest Path First* soll verwendet werden.

*Ministero dell' Istruzione dell'Università e della Ricerca***ABSCHLUSSPRÜFUNG AN SCHULEN DER BERUFSBILDUNG****SEKTOR: INDUSTRIE UND HANDWERK****FACHRICHTUNG: WARTUNG UND KUNDENDIENST****Arbeit aus: INSTALLATION, WARTUNG UND INSTANDHALTUNG VON SYSTEMEN****C) INFORMATIK – NETZWERKTECHNIK (Brixen)**

1. Analysieren und berechnen Sie (Schätzung) anhand einer Aufstellung die anstehenden Investitionskosten.
2. Entwerfen Sie die Netzwerkstruktur (Skizze) mit der jeweiligen IP-Adressierung.
3. Der Standort Venedig besitzt noch einen funktionsfähigen Router, der noch verwendet werden kann. Das Passwort wurde jedoch vergessen, so muss vor dessen Konfigurierung ein Password-Recovery durchgeführt werden. Beschreiben Sie den Vorgang.
4. Konfigurieren Sie den Router des Hauptsitzes und jene der einzelnen Standorte (Basiskonfiguration). Beachten Sie dabei, dass zu den grundlegenden Sicherheitsfunktionen die Verwendung von Passwörtern für den Zugriff auf die Geräte und deren Konfiguration gehört. Bei der Konfiguration des Routers sollen nur zwei Telnet-Verbindungen eingerichtet werden, die sich nach 2 ½ Minuten automatisch schließen, falls in diesem Zeitraum keine Eingabe erfolgt.
5. Verwenden Sie den Router als DHCP-Server.

In der Zeit von immer größer werdenden Datenbeständen ist Backup eines der wichtigsten Themen im IT-Bereich.

6. Erarbeiten Sie für das Unternehmen **EGOS! The Education Company** eine geeignete Backup-Strategie. Sie sollen eine Strategie entwickeln, die für das Unternehmen praktikabel ist. Erläutern Sie in Ihrem Konzept die verschiedenen Technologien, welche die Verfügbarkeit von Systemen erhöhen können. Berücksichtigen Sie beim Entwickeln der Backup-Strategie die verschiedenen Technologien, die es zurzeit gibt.
7. Erstellen Sie eine schematische Darstellung ihrer Backup-Strategie.
8. Erarbeiten Sie eine alternative Backup-Strategie.

Dauer der Arbeit (erster Teil): 4 Stunden.

Die Arbeit besteht aus zwei Teilen. Der erste Teil findet sich in diesem Dokument und wird zentral vorgegeben, während der zweite Teil von der Prüfungskommission unter Berücksichtigung der Unterrichtsinhalte des Abschlussjahres erstellt wird.

Erlaubte Hilfsmittel: Wissenschaftlicher und/oder grafischer Taschenrechner (MV Nr. 205, Art. 17, Abs. 9);

Der Gebrauch eines deutschsprachigen Rechtschreibwörterbuchs ist erlaubt.

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
ABSCHLUSSPRÜFUNG AN SCHULEN DER BERUFSBILDUNG

SEKTOR: INDUSTRIE UND HANDWERK

FACHRICHTUNG: WARTUNG UND KUNDENDIENST

Arbeit aus: INSTALLATION, WARTUNG UND INSTANDHALTUNG VON SYSTEMEN

D) IT-SYSTEMELEKTRONIK UND ANWENDUNGSENTWICKLUNG (Bozen)

TEIL I: Bearbeiten Sie folgende Problemstellung

In einem industriellen Betrieb kommt es häufig zu Problemen bei der Fertigung.

Damit diese oder ähnliche Probleme in Zukunft rascher behoben werden können, sollen diese samt Lösungsvorschlägen in einer Wissensdatenbank erfasst werden. Zwecks schnellerer Suche in dieser Datenbank sollen die Problemlösungen in Kategorien eingeteilt sein und mit ein oder mehreren Tags (Schlagwörtern) versehen werden können. Diese Tags können in anderen Lösungsvorschlägen ebenfalls vorkommen.

- 1) Fertigen Sie einen Datenbankentwurf an, der diese Informationen widerspiegelt.
- 2) Exemplarisch soll ein Lösungsvorschlag samt zugeordneter Kategorie sowie Schlagwörtern auf einer Webseite angezeigt werden, wobei die Informationen aus der Datenbank kommen. Eine Vorgangsweise nach dem *MVC Design Pattern* ist erwünscht.
- 3) Die in 2) angegebene Kategorie soll so verlinkt werden, dass nach einem Klick darauf alle Lösungsvorschläge in einer Kurzübersicht aufgelistet werden, die ebenfalls dieser Kategorie zugewiesen sind.

Bei Bedarf können weitere Informationen ergänzt werden.

Dauer der Arbeit (erster Teil): 4 Stunden.

Die Arbeit besteht aus zwei Teilen. Der erste Teil findet sich in diesem Dokument und wird zentral vorgegeben, während der zweite Teil von der Prüfungskommission unter Berücksichtigung der Unterrichtsinhalte des Abschlussjahres erstellt wird.

Erlaubte Hilfsmittel: Wissenschaftlicher und/oder grafischer Taschenrechner (MV Nr. 205, Art. 17, Abs. 9);

Die Nutzung eines zur Verfügung gestellten PCs ohne Internetzugang samt darauf installierter Software ist erlaubt. Bewertet wird nur, was in Papierform vorliegt, also entweder manuell erstellt oder ausgedruckt ausgehändigt wird.

Der Gebrauch eines deutschsprachigen Rechtschreibwörterbuchs ist erlaubt.

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

ABSCHLUSSPRÜFUNG AN SCHULEN DER BERUFSBILDUNG

SEKTOR: INDUSTRIE UND HANDWERK

FACHRICHTUNG: WARTUNG UND KUNDENDIENST

Arbeit aus: INSTALLATION, WARTUNG UND INSTANDHALTUNG VON SYSTEMEN

E) WARTUNG UND INSTANDHALTUNG MECHATRONISCHER SYSTEME (Bozen)

TEIL I: Bearbeiten Sie folgende Problemstellung

Eine Aufzugsanlage soll für eine Nutzlast von 1000 kg ausgelegt und dimensioniert werden. Die Anlage ist mit einem Gegengewicht von 1000 kg versehen und das Kabinengewicht beträgt 500 kg. Die Betriebsgeschwindigkeit soll ca. 1,6 m/s betragen.

Die Übersetzung des Getriebes beträgt 57:2 und der Durchmesser der Trommel beträgt 0,6 m. Die Beschleunigung der Aufzugsanlage auf die Betriebsgeschwindigkeit soll mit $1,4 \text{ m/s}^2$ erfolgen.

1. Berechnen und bestimmen Sie die erforderliche elektrische Leistung und Nenndrehzahl des Drehstrom-Motors unter Berücksichtigung der Wirkungsgrade der einzelnen Antriebseinheiten. Gehen Sie vom ungünstigsten Lastfall aus.
2. Dimensionieren Sie die Anschlussleitung für den Drehstrom-Motor, wenn diese 100 m lang ist. Planen Sie dafür eine elektrische Schutzeinrichtung.
3. Dimensionieren Sie die Antriebswelle, welche mit einer Bremseinheit versehen ist, die die Aufzugsanlage bei einem Stromausfall über eine Federkraft blockiert.

Sämtliche Auslegungs- und Dimensionierungsarbeiten sollen nachvollziehbar und unter Angabe der verwendeten Quellen schriftlich zusammengefasst werden.



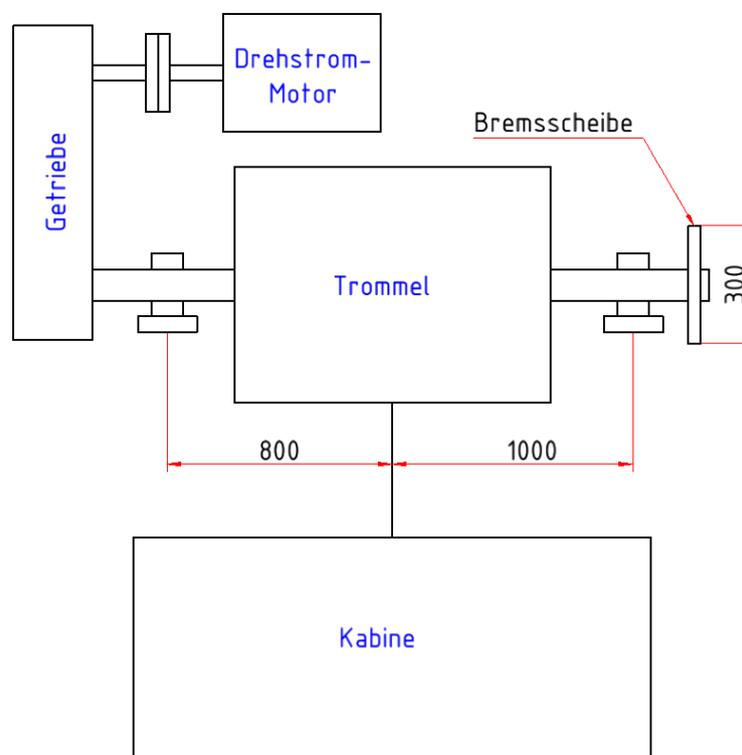
Ministero dell'Istruzione dell'Università e della Ricerca
ABSCHLUSSPRÜFUNG AN SCHULEN DER BERUFSBILDUNG

SEKTOR: INDUSTRIE UND HANDWERK

FACHRICHTUNG: WARTUNG UND KUNDENDIENST

Arbeit aus: INSTALLATION, WARTUNG UND INSTANDHALTUNG VON SYSTEMEN

E) WARTUNG UND INSTANDHALTUNG MECHATRONISCHER SYSTEME (Bozen)



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

Dauer der Arbeit (erster Teil): 4 Stunden.

Die Arbeit besteht aus zwei Teilen. Der erste Teil findet sich in diesem Dokument und wird zentral vorgegeben, während der zweite Teil von der Prüfungskommission unter Berücksichtigung der Unterrichtsinhalte des Abschlussjahres erstellt wird.

Erlaubte Hilfsmittel: Wissenschaftlicher und/oder grafischer Taschenrechner (MV Nr. 205, Art. 17, Abs. 9); Tabellenbuch Metall (Europa Lehrmittel; 46. oder 47. Auflage); Tabellenbuch Elektrotechnik (Manuale degli impianti elettrici)

Der Gebrauch eines deutschsprachigen Rechtschreibwörterbuchs ist erlaubt.

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.