

# Wegleitung

**zum Reglement über die Durchführung der Berufs- und höheren Fachprüfungen im Elektro- und Telematik-Installationsgewerbe, nachfolgend Reglement genannt.**

## **Berufsprüfung Telematik-Projektleiter/in mit eidg. Fachausweis**

**Ausgabe 2008**

---

### **Wichtige Hinweise**

Die vorliegende Wegleitung ist Bestandteil des Reglements (Art. 4 Abs. 1 und Art. 15).

Für die Ausbildung und die Prüfungsvorbereitung ist die Einteilung des Prüfungsstoffes in "Lernziel", "Lerninhalte" und "Stoffumfang" zu beachten. Dabei gilt der "Stoffumfang" als ungefähre Richtlinie und erhebt keinen Anspruch auf Vollständigkeit.

Die in der Wegleitung pro Fachbereich aufgeführten Ausbildungslektionen verdeutlichen den zeitlichen Umfang der Ausbildung. Lehrgänge, welche wesentlich davon abweichen, sind im Interesse des Auszubildenden zu hinterfragen. Das Sekretariat des VSEI und die Ausbildungsinstitute geben diesbezüglich gerne Auskunft.

Zusätzlich zu den Lerninhalten dieser Wegleitung können an der Berufsprüfung Telematik-Projektleiter zu Neuigkeiten im Fach Projekt, die in dieser Wegleitung nicht thematisiert sind, grundlegende Fragen (Basis K1) gestellt werden.

276-D

## Taxonomie

Für das Bestehen der Berufsprüfung genügt auswendig gelerntes Wissen nicht. Die Lerninhalte sind mit individueller Denkleistung zu erarbeiten, damit die erforderliche Fachkompetenz erreicht wird.

Die Lerninhalte werden deshalb nach ihrem Schwierigkeitsgrad klassifiziert. Diese Klassifizierung nennt man Taxonomie. Für die Berufsprüfungen kommen die folgenden drei Schwierigkeitsstufen zur Anwendung:

- K1: Wissen**                    Wiedergeben von auswendiggelerntem oder durch Üben erworbenem Wissen:  
z.B. aufzählen, nennen, beschreiben, aufzeigen, unterscheiden, definieren, darstellen, kennen von Zusammenhängen, Gesetzmässigkeiten und Anwendungen.
- K2: Verstehen**                Das Gelernte wird verstanden und kann erklärt werden, auch wenn es in einem nicht bekannten Zusammenhang vorkommt:  
Bearbeiten von Sachverhalten und Problemen wenn möglich aus der Praxis mit Berechnungen, grafischen Darstellungen und erläuternden Beschreibungen.
- K3: Anwenden**                Das Gelernte muss in einer neuen, bisher unbekanntem Situation angewendet werden; es findet eine Übertragung von Wissen (Wissenstransfer) in eine neue Anwendungssituation statt:  
Bearbeitung von mehrschichtigen Problemen, wie sie z.B. der Berufsalltag stellen kann, aus verschiedenen Lösungsmöglichkeiten die optimale finden.

Die Anforderungen steigen von K1 nach K3. Die jeweils höchste Taxonomiestufe ist bei den Lerninhalten des betreffenden Prüfungstoffes angegeben. Für die Ausbildung gelten die selben Grundsätze der Taxonomie wie für die Aufgabenstellung an der Prüfung.

Zürich, 21. Mai 2008

### **BERUFS- UND MEISTER-PRÜFUNGSKOMMISSION VSEI**

Der Präsident:

Der Sekretär:

Fritz Aeschimann

Erich Schwaninger

**Inhaltsverzeichnis**

<b>1</b>	<b>ELEKTRONIK (ELT)</b> .....	<b>6</b>
<b>1.1</b>	<b>Elektronik</b> .....	<b>6</b>
<b>1.1.1</b>	<b>Grundlagen der Elektrotechnik</b> .....	<b>6</b>
1.1.1.1	Grundlagen .....	6
1.1.1.2	Widerstand, Material und Temperatur .....	6
1.1.1.3	Gesetz von Kirchhoff .....	6
1.1.1.4	Widerstands- schaltungen .....	6
1.1.1.5	Spannungs- und Stromquellen.....	6
<b>1.1.2</b>	<b>Elektrisches Feld</b> .....	<b>7</b>
1.1.2.1	Grundlagen .....	7
1.1.2.2	Der Kondensator .....	7
1.1.2.3	Kondensator am Gleichstromkreis .....	7
1.1.2.4	Schaltungen von idealen Kondensatoren.....	7
<b>1.1.3</b>	<b>Magnetisches Feld</b> .....	<b>8</b>
1.1.3.1	Grundlagen .....	8
1.1.3.2	Der magnetische Kreis .....	8
<b>1.1.4</b>	<b>Elektromagnetische Induktion</b> .....	<b>8</b>
1.1.4.1	Spannungs- erzeugung durch Induktion .....	8
1.1.4.2	Selbstinduktion .....	8
1.1.4.3	Induktion / EMV .....	8
1.1.4.4	Wirbelströme .....	8
1.1.4.5	Skin-Effekt .....	8
<b>1.1.5</b>	<b>Wechselstrom</b> .....	<b>9</b>
1.1.5.1	Grundlagen .....	9
1.1.5.2	Widerstände im Wechselstromkreis .....	9
1.1.5.3	Serieschaltungen.....	9
1.1.5.4	Leitwerte .....	9
1.1.5.5	Parallelschaltungen .....	9
1.1.5.6	Gemischte Schaltungen .....	9
1.1.5.7	Schwingkreise .....	9
1.1.5.8	Filter.....	9
1.1.5.9	Beeinflussungen .....	9
<b>1.1.6</b>	<b>Analoge Elektronik</b> .....	<b>10</b>
1.1.6.1	Dioden .....	10
1.1.6.2	Spezielle Dioden.....	10
1.1.6.3	Transistoren.....	10
1.1.6.4	Leistungselemente .....	10
1.1.6.5	Feldeffekttransistoren.....	10
1.1.6.6	Spannungs- und Stromquellen.....	10
1.1.6.7	Notspeisungen.....	10
<b>1.1.7</b>	<b>Digitale Elektronik</b> .....	<b>11</b>
1.1.7.1	Zahlensysteme .....	11
1.1.7.2	Logische Funktionen .....	11
1.1.7.3	Schaltkreisfamilien.....	11
1.1.7.4	Verknüpfungen .....	11
1.1.7.5	Digital-Analog-Wandler.....	11
1.1.7.6	Speicher.....	11
1.1.7.7	Microcontroller .....	11

<b>2</b>	<b>TELEMATIK (TMT).....</b>	<b>12</b>
<b>2.1</b>	<b>Telekommunikation .....</b>	<b>12</b>
<b>2.1.1</b>	<b>Telefoniegrundlagen .....</b>	<b>12</b>
2.1.1.1	Telefoniegrundlagen.....	12
2.1.1.2	Teilnehmeranschluss analog und digital .....	12
2.1.1.3	Zusatzgeräte.....	12
<b>2.1.2</b>	<b>Übertragungsmedien .....</b>	<b>13</b>
2.1.2.1	Übertragungsmedien .....	13
<b>2.1.3</b>	<b>Signalverarbeitung .....</b>	<b>13</b>
2.1.3.1	Modulationsverfahren .....	13
2.1.3.2	Kupferleitungen.....	13
2.1.3.3	Lichtwellenleiter (LWL) .....	13
2.1.3.4	Messwerte und Qualitätssicherung Kupfer.....	14
2.1.3.5	Messwerte und Qualitätssicherung LWL.....	14
<b>2.1.4</b>	<b>Übertragungstechnik .....</b>	<b>15</b>
2.1.4.1	Schnittstellen und Protokolle .....	15
2.1.4.2	ISDN .....	15
2.1.4.3	Breitbandtechnik.....	15
<b>2.1.5</b>	<b>Öffentliche Netze .....</b>	<b>15</b>
2.1.5.1	Netzstrukturen .....	15
2.1.5.2	Netzanbieter und deren Dienstleistungen .....	15
2.1.5.3	E-164er-Nummern.....	15
<b>2.1.6</b>	<b>Endgeräte .....</b>	<b>16</b>
2.1.6.1	Analoge und ISDN-Endgeräte .....	16
2.1.6.2	VoIP-Endgeräte .....	16
<b>2.1.7</b>	<b>Drahtlose Kommunikation .....</b>	<b>16</b>
2.1.7.1	DECT .....	16
2.1.7.2	GSM.....	16
2.1.7.3	UMTS.....	16
2.1.7.4	WLAN .....	16
2.1.7.5	Anwendungen.....	16
2.1.7.6	Weitere Technologien.....	16
<b>2.1.8</b>	<b>Private Branch Exchange .....</b>	<b>17</b>
2.1.8.1	Systemaufbau und Funktionsprinzipien; Grundausbau .....	17
2.1.8.2	Applikationen .....	17
2.1.8.3	Vernetzung von Standorten.....	17
2.1.8.4	Leistungsmerkmale .....	17
<b>2.1.9</b>	<b>Multimedia .....</b>	<b>18</b>
2.1.9.1	Multimedia im Heimbereich .....	18
<b>2.1.10</b>	<b>Informatik .....</b>	<b>18</b>
2.1.10.1	Informatik im betrieblichen Umfeld .....	18
2.1.10.2	Hardware .....	18
2.1.10.3	Software.....	18
2.1.10.4	Datenschutz und Datensicherheit .....	18
<b>2.1.11</b>	<b>TCP-IP .....</b>	<b>19</b>
2.1.11.1	Grundsätze .....	19
2.1.11.2	Protokolle IPV4 / IPV6 .....	19
2.1.11.3	Netzklassen IP V4 mit Subnetzmaske und Subnetze .....	19
2.1.11.4	Begriffe .....	19
2.1.11.5	Netzwerkkomponenten.....	19
2.1.11.6	VPN .....	19
2.1.11.7	VoIP .....	19
2.1.11.8	Internet und Homepage.....	19

<b>3</b>	<b>KALKULATION (KAL)</b> .....	<b>20</b>
<b>3.1</b>	<b>Kalkulation (KAL)</b> .....	<b>20</b>
<b>3.1.1</b>	<b>Grundlagen NPK, Vorausmass</b> .....	<b>20</b>
3.1.1.1	NPK-Grundlagen .....	20
3.1.1.2	SIA-Grundlagen.....	20
3.1.1.3	Ausmassregeln.....	20
3.1.1.4	Vorausmass.....	20
<b>3.1.2</b>	<b>Kalkulation</b> .....	<b>21</b>
3.1.2.1	Grundlagen.....	21
3.1.2.2	Installationsmaterial.....	21
3.1.2.3	Installationszeiten .....	21
3.1.2.4	Technische Bearbeitung.....	21
3.1.2.5	Betriebseigene Werte .....	21
<b>3.1.3</b>	<b>Bearbeitung von Kalkulationsaufgaben</b> .....	<b>21</b>
3.1.3.1	Praktische Anwendung der Kalkulation.....	21
3.1.3.2	Soll-Ist-Vergleich .....	21
<b>4</b>	<b>PROJEKT (PRB)</b> .....	<b>22</b>
<b>4.1</b>	<b>Projektbearbeitung</b> .....	<b>22</b>
<b>4.1.1</b>	<b>Beratung und Planung</b> .....	<b>22</b>
4.1.1.1	Schemazeichnen .....	22
4.1.1.2	Installationszeichnen .....	22
4.1.1.3	Anlagedokumentation.....	22
4.1.1.4	Projektierung .....	22
4.1.1.5	Planungsrichtlinien .....	22
4.1.1.6	Projektmanagement .....	22

# 1 Elektronik (ELT)

schriftlich: 1½ Stunden

Empfohlene Lektionenzahl für die Ausbildung: **180**

## 1.1 Elektronik

**Lernziel:** Kenntnisse über die Grundlagen der Elektrotechnik sowie Anwendung und Funktion von elektrotechnischen Einrichtungen.  
 Kenntnisse über die Grundlagen der analogen und digitalen Elektronik sowie über die Anwendung und Funktion von elektrischen Einrichtungen.  
 Erkennen, interpretieren und beschreiben von Gesetzmässigkeiten und Zusammenhängen.  
 Anwendungsbeispiele einer rechnerischen und/oder grafischen Lösung zuführen.

### 1.1.1 Grundlagen der Elektrotechnik

Lerninhalte	Stoffumfang	Taxonomie
1.1.1.1 Grundlagen	Elektrische Ladung Elektrische Spannung Spannungserzeugung Elektrischer Strom und seine Wirkung Gesetz von Faraday Elektrischer Widerstand und Leitwert Gesetz von Ohm	<b>K2</b>
1.1.1.2 Widerstand, Material und Temperatur	Spezifischer Widerstand Leitfähigkeit Temperaturkoeffizient Kaltleiter/Heissleiter Stromdichte	<b>K2</b>
1.1.1.3 Gesetz von Kirchhoff	Knotenpunktsatz Maschensatz	<b>K2</b>
1.1.1.4 Widerstandsschaltungen	Serie- und Parallelschaltung Gemischte Schaltung Spannungsteiler und Potentiometer unbelastet und belastet Vorwiderstände für Voltmeter Nebenwiderstände für Ampèremeter	<b>K3</b>
1.1.1.5 Spannungs- und Stromquellen	Ersatzschaltung einer Quelle Belastungsfälle Leistungsanpassung Schaltungen von Quellen	<b>K2</b>

**1.1.2 Elektrisches Feld**

<b>Lerninhalte</b>	<b>Stoffumfang</b>	<b>Taxonomie</b>
1.1.2.1 Grundlagen	Elektrisches Feld Richtung elektrischer Feldlinien Elektrische Feldstärke Influenz, Polarisaton Durchschlagsspannung Kraftwirkungen auf Ladungen im elektrischen Feld	<b>K3</b>
1.1.2.2 Der Kondensator	Kapazität-Ladung-Spannung Kapazität-Plattenfläche-Abstand Dielektrizitätskonstante Gespeicherte Energie	<b>K3</b>
1.1.2.3 Kondensator am Gleichstromkreis	Lade- und Entladevorgang Zeitkonstante	<b>K3</b>
1.1.2.4 Schaltungen von idealen Kondensatoren	Serieschaltung Parallelschaltung Gemischte Schaltung	<b>K3</b>

**1.1.3 Magnetisches Feld**

<b>Lerninhalte</b>	<b>Stoffumfang</b>	<b>Taxonomie</b>
1.1.3.1 Grundlagen	Richtung magnetischer Feldlinien Wirkung magnetischer Felder aufeinander Kraftwirkung von Magneten aufeinander Weich- und hartmagnetische Stoffe Ferro-, Para- und Diamagnetische Stoffe	<b>K2</b>
1.1.3.2 Der magnetische Kreis	Durchflutung Magnetische Feldstärke Magnetischer Fluss Magnetische Flussdichte (Induktion) Magnetische Leitfähigkeit (Permeabilität) Magnetischer Widerstand Vergleich: - elektrischer Stromkreis - magnetischer Stromkreis	<b>K2</b>

**1.1.4 Elektromagnetische Induktion**

<b>Lerninhalte</b>	<b>Stoffumfang</b>	<b>Taxonomie</b>
1.1.4.1 Spannungserzeugung durch Induktion	Induktion der Bewegung (Generatorprinzip) Induktion der Ruhe (Trafoprinzip) Höhe und Richtung der induzierten Spannung (Gesetz von Lenz)	<b>K2</b>
1.1.4.2 Selbstinduktion	Ein- und Ausschaltvorgänge bei Spulen im Gleichstromkreis Zeitkonstanten bei Spulen im Gleichstromkreis Ursache und Wirkung der Induktivität von Spulen Magnetischer Energieinhalt bei Spulen Induktionsfreie Widerstände (bifilare Wirkung) Leitungsinduktivität	<b>K2</b>
1.1.4.3 Induktion / EMV	Überspannungen (Überspannungsschutz) Auswirkungen, Problematik	<b>K2</b>
1.1.4.4 Wirbelströme	Ursache Wirbelstromverluste Technische Anwendungen	<b>K1</b>
1.1.4.5 Skin-Effekt	Gleich- und Wechselstrom Querschnitt und Frequenz	<b>K2</b>

**1.1.5 Wechselstrom**

<b>Lerninhalte</b>	<b>Stoffumfang</b>	<b>Taxonomie</b>
1.1.5.1 Grundlagen	Erzeugung einer sinusförmigen Spannung Frequenz und Periodendauer Frequenz und Wellenlänge Kreisfrequenz Scheitelwert Effektivwert arithmetischer Mittelwert	<b>K2</b>
1.1.5.2 Widerstände im Wechselstromkreis	Ohmscher Widerstand Induktiver Widerstand Kapazitiver Widerstand Scheinwiderstand (Impedanz)	<b>K2</b>
1.1.5.3 Serieschaltungen	Ohmsches Gesetz Ohmscher und induktiver Widerstand Ohmscher und kapazitiver Widerstand Ohmscher, induktiver und kapazitiver Widerstand Netzspannung Wirk- und Blindspannungen Phasenverschiebung	<b>K2</b>
1.1.5.4 Leitwerte	Ohmscher Leitwert Induktiver Leitwert Kapazitiver Leitwert Scheinleitwert	<b>K2</b>
1.1.5.5 Parallelschaltungen	Ohmsches Gesetz Ohmscher und induktiver Widerstand Ohmscher und kapazitiver Widerstand Ohmscher, induktiver und kapazitiver Widerstand	<b>K2</b>
1.1.5.6 Gemischte Schaltungen	Einfache gemischte Schaltungen	<b>K3</b>
1.1.5.7 Schwingkreise	Parallelschwingkreis Serieschwingkreis Resonanz und Resonanzfrequenz Güte des Serie- bzw. Parallelschwingkreises	<b>K3</b>
1.1.5.8 Filter	Grundsaltungen Hoch- und Tiefpassfilter Anwendungen (keine Berechnungen)	<b>K3</b>
1.1.5.9 Beeinflussungen	Störspannungen Entstörung von Schaltern, Apparaten und Oberschwingungen (Begriffe): - Netzfrequenz - n-te Harmonische	<b>K3</b>

**1.1.6 Analoge Elektronik**

<b>Lerninhalte</b>	<b>Stoffumfang</b>	<b>Taxonomie</b>
1.1.6.1 Dioden	Dioden-Kennlinie Anwendungen	<b>K1</b>
1.1.6.2 Spezielle Dioden	Z-Diode Leuchtdiode LED Fotodiode	<b>K1</b>
1.1.6.3 Transistoren	Aufbau und Wirkungsweise von NPN- und PNP-Transistoren Transistor als Verstärker Transistor als Schalter Temperaturstabilisierung	<b>K1</b>
1.1.6.4 Leistungselemente	Thyristor, Triac, Diac und deren Schaltungen Anwendungen	<b>K1</b>
1.1.6.5 Feldeffekttransistoren	Aufbau und Wirkungsweise CMOS-Transistoren Schutzmassnahmen	<b>K1</b>
1.1.6.6 Spannungs- und Stromquellen	Elektronische Spannungsquellen Elektronische Stromquellen	<b>K1</b>
1.1.6.7 Notspeisungen	Einführung USV-Anlagen inklusive Dimensionierung Wechselrichter DC/DC-Wandler Galvanische Elemente	<b>K2</b>

**1.1.7 Digitale Elektronik**

<b>Lerninhalte</b>	<b>Stoffumfang</b>	<b>Taxonomie</b>
1.1.7.1 Zahlensysteme	Dezimales, Binäres, Oktales, Hexadezimals Zahlensystem Umwandlung der Zahlensysteme Codes Negative Zahlen	<b>K2</b>
1.1.7.2 Logische Funktionen	UND-, ODER-, NICHT-, NAND-, NOR-, EXOR- Grundfunktionen Mehrere Eingänge Normsymbole Integrierte Schaltkreise	<b>K2</b>  <b>K1</b>
1.1.7.3 Schaltkreisfamilien	TTL, ECL, CMOS, deren Eigenschaften und Logik	<b>K1</b>
1.1.7.4 Verknüpfungen	Wahrheitstabelle Funktionsgleichung Zeitablaufdiagramm Kontaktschema Schaltungsanalyse Datenselektor MUX / DEMUX	<b>K1</b>
1.1.7.5 Digital-Analog-Wandler	Digital-Analog-Wandler Analog-Digital-Wandler	<b>K1</b>
1.1.7.6 Speicher	Organisation RAM ROM	<b>K1</b>
1.1.7.7 Microcontroller	Einführung Aufbau Anwendungen	<b>K1</b>

## 2 Telematik (TMT)

schriftlich: 2½ Stunden

Empfohlene Lektionenzahl für die Ausbildung: **290**

### 2.1 Telekommunikation

- Lernziel:
- Erarbeiten von stufengerechtem Telematikwissen in den Bereichen Technik, Anwendung und Kundenberatung:
- Kennen und verstehen der Grundlagen der Telefonie und Umsetzung in der Praxis.
  - Kennen der Signalverarbeitung und die Gebiete Modulationsverfahren, Leitungen, Übertragungsverfahren sowie Qualitätssicherung verstehen und anwenden.
  - Kennen und verstehen der verschiedenen Übertragungstechniken und deren Anwendungen.
  - Kenntnisse über die öffentlichen Netze und über die Netzbetreiber.
  - Kenntnisse über Netzwerke und deren Strukturen.
  - Einsetzen, anschliessen und erklären von Endgeräten inklusive der verschiedenen Zusatzgeräte.
  - Verstehen der drahtlosen Kommunikation, kennen der Anwendungen und einsetzen der verschiedenen Geräte.
  - Kennen des Aufbaus, der Funktionsprinzipien sowie der zugehörigen Schnittstellen und Endgeräte von hybriden und serverbasierten PBX.
  - Kennen des Aufbaus und der Funktionsprinzipien von VoIP.
  - Aneignen von berufsbezogenem Informatikwissen.

#### 2.1.1 Telefoniegrundlagen

Lerninhalte	Stoffumfang	Taxonomie
2.1.1.1 Telefoniegrundlagen	Analoge Sprachübertragung Wahlverfahren Funktionsblöcke von Telefonapparaten	<b>K2</b>
2.1.1.2 Teilnehmeranschluss analog und digital	Funktionsprinzipien Spannungen Ströme Frequenzen Teilnehmerschleufe	<b>K2</b>
2.1.1.3 Zusatzgeräte	Spezielle Telefonapparate Alarmierungsgeräte Fernschaltgeräte etc.	<b>K2</b>

**2.1.2 Übertragungsmedien**

Lerninhalte	Stoffumfang	Taxonomie
2.1.2.1 Übertragungsmedien	Kupfer: Kategorien, Klassen Aufbau Eigenschaften Applikationen Installationstechnik LWL: Kategorien, Klassen Glasfaser Kunststofffaser Aufbau Installationstechnik Applikationen	<b>K2</b>

**2.1.3 Signalverarbeitung**

Lerninhalte	Stoffumfang	Taxonomie
2.1.3.1 Modulationsverfahren	Die verschiedenen Modultypen und Einsatzgebiete: - digitale Pulsmodulation - analoge Modulation - Amplitudenmodulation (AM) - Frequenzmodulation (FM) - Pulsmodulation (PCM) - Codierungen	<b>K2</b>
2.1.3.2 Kupferleitungen	Das physikalische Verhalten von Übertragungsleitungen: - Symmetrie - Leitungskonstanten - ohmscher Widerstand - Skineffekt - Induktivität - Kapazität - Ableitung - Leitungsimpedanz - Ersatzschaltbild - Anpassungsbedingung - Störeinflüsse - Kategorien und Klassen	<b>K2</b>
2.1.3.3 Lichtwellenleiter (LWL)	Glas- und Kunststofffasern Singlemode Multimode Dämpfung Übertragungsfenster Übertragungskapazitäten Anschlusssysteme Normen	<b>K2</b>

Lerninhalte	Stoffumfang	Taxonomie
2.1.3.4 Messwerte und Qualitätssicherung Kupfer	<p>Die verschiedenen Beeinflussungen der Übertragung:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Verlauf von Spannung und Strom längs der Leitung</li> <li>- Dämpfung</li> <li>- Dämpfungswerte nach Spannungs- und Leistungsverhältnis</li> <li>- Laufzeit</li> <li>- Reflexion</li> <li>- Verzerrungen</li> <li>- Echoverhalten</li> <li>- ACR</li> <li>- NEXT</li> <li>- ELFEXT</li> <li>- Crosstalk</li> <li>- Powersum</li> </ul> <p>Qualitätssicherung:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Messtechnik</li> <li>- Protokolle</li> <li>- Interpretationen</li> <li>- Normen</li> </ul>	<b>K2</b>
2.1.3.5 Messwerte und Qualitätssicherung LWL	<p>Interpretation der LWL-Datenblätter Messaubau</p> <p>Qualitätssicherung:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Dämpfungsbudget</li> <li>- Protokolle</li> <li>- Interpretationen</li> <li>- Normen</li> </ul>	<b>K2</b>

**2.1.4 Übertragungstechnik**

<b>Lerninhalte</b>	<b>Stoffumfang</b>	<b>Taxonomie</b>
2.1.4.1 Schnittstellen und Protokolle	Die verschiedenen Übertragungsverfahren Schnittstellen von Datenübertragungseinrichtungen Asynchrone und synchrone Übertragung Asymmetrische und symmetrische Übertragung Übertragungsprotokolle Übertragungsgeschwindigkeiten	<b>K2</b>
2.1.4.2 ISDN	Anschlussarten Referenzmodell Schaltungsarten Prinzip der digitalen Übertragung Installationstechniken Dienste	<b>K2</b>
2.1.4.3 Breitbandtechnik	Grundlagen Funktionen und Anwendung: - xDSL - CATV - SAT - PLC Inhouse - SDH - ATM - etc.	<b>K2</b>

**2.1.5 Öffentliche Netze**

<b>Lerninhalte</b>	<b>Stoffumfang</b>	<b>Taxonomie</b>
2.1.5.1 Netzstrukturen	Aufbau der verschiedenen Netzstrukturen: - Festnetze - Mobilnetze	<b>K2</b>
2.1.5.2 Netzanbieter und deren Dienstleistungen	Die Leistungsmerkmale der Netzanbieter Netzschnittstellen Direktanschluss Indirektanschluss Interkonnektion Provider Dienstleistungen Carrier-Selection	<b>K2</b>
2.1.5.3 E-164er-Nummern	Geographische Nummern 058 0800 084n 0860 0869 0878 0900, 0901, 0906 Steuerungsmöglichkeiten Intelligentes Netz (IN) Nummernportabilität	<b>K2</b>

**2.1.6 Endgeräte**

<b>Lerninhalte</b>	<b>Stoffumfang</b>	<b>Taxonomie</b>
2.1.6.1 Analoge und ISDN-Endgeräte	Einsatzmöglichkeiten und Anschlussarten Kenntnisse der Endgeräte	<b>K2</b>
2.1.6.2 VoIP-Endgeräte	Einsatzmöglichkeiten und Anschlussarten Kenntnisse der Endgeräte	<b>K2</b>

**2.1.7 Drahtlose Kommunikation**

<b>Lerninhalte</b>	<b>Stoffumfang</b>	<b>Taxonomie</b>
2.1.7.1 DECT	Aufbau und Funktionen Vor- und Nachteile Einsatzgebiete GAP-Standard	<b>K2</b>
2.1.7.2 GSM	Aufbau und Funktionen Dienste auf dem Netz: - HSCSD - GPRS - EDGE Endgeräte	<b>K2</b>
2.1.7.3 UMTS	Grundprinzip verstehen HSDPA Endgeräte	<b>K2</b>
2.1.7.4 WLAN	Grundbegriffe Standards wie 802.11... WiFi Topologie (IBSS, BSS, ESS) Access Point Repeater Bridge Voice over WLAN Sicherheit/Verschlüsselung (MAC, WEP, WPA) Funkmessung, Position und Funkeinheiten Hotspots Endgeräte	<b>K2</b>
2.1.7.5 Anwendungen	Datenübertragungsmöglichkeiten mit dem PC Integration von Mobile und Festnetz	<b>K2</b>
2.1.7.6 Weitere Technologien	Bluetooth Pager Letzte Meile mit WLL (WiMax) etc.	<b>K1</b>

**2.1.8 Private Branch Exchange**

<b>Lerninhalte</b>	<b>Stoffumfang</b>	<b>Taxonomie</b>
2.1.8.1 Systemaufbau und Funktionsprinzipien; Grundausbau	<p>Grundprinzip einer Hybrid-PBX:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Gliederung in Funktionsprinzipien</li> <li>- analoger Teilnehmeranschluss</li> <li>- digitaler Teilnehmeranschluss</li> <li>- systembezogener Teilnehmeranschluss</li> <li>- VoIP-Anschluss</li> <li>- analoge Amtsanschlüsse</li> <li>- ISDN-Basisanschluss</li> <li>- ISDN-Primäranschluss</li> <li>- Anschluss an SIP-Provider</li> <li>- Lizenzen</li> </ul> <p>Grundprinzip einer IP-PBX:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Gliederung in Funktionsprinzipien</li> <li>- analoger Teilnehmer mit ATA-Box</li> <li>- VoIP-Anschluss</li> <li>- ISDN-Basisanschluss</li> <li>- ISDN-Primäranschluss</li> <li>- Anschluss an SIP-Provider</li> <li>- Lizenzen</li> </ul> <p>Grundprinzip einer IP-PBX gehostet/gemanagt:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Gliederung in Funktionsprinzipien</li> <li>- Dienstleistungen</li> <li>- Anschlussarten</li> <li>- etc.</li> </ul>	<b>K2</b>
2.1.8.2 Applikationen	<p>Voice Mail  Faxeserver  ACD  Call-Center  LCR  Alarmierungen  Hotels- und Spitäler  Gebührendatenauswertung  Datenbankanbindungen  CTI  Unified Communication  Gegensprechanlagen  Videoanlagen  Lichtrufanlagen  etc.</p>	<b>K2</b>
2.1.8.3 Vernetzung von Standorten	<p>Vernetzungsmöglichkeiten:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- VPN Voice</li> <li>- IP-Internet</li> <li>- IP-Intranet</li> <li>- Virtuell über PSTN</li> <li>- MC-Leitungen</li> <li>- LWL</li> <li>- QoS</li> <li>- Bandbreitenmanagement</li> </ul>	<b>K2</b>
2.1.8.4 Leistungsmerkmale	Systembezogene Leistungsmerkmale	<b>K2</b>

**2.1.9 Multimedia**

<b>Lerninhalte</b>	<b>Stoffumfang</b>	<b>Taxonomie</b>
2.1.9.1 Multimedia im Heimbereich	Strukturen und Anwendungen	<b>K1</b>

**2.1.10 Informatik**

<b>Lerninhalte</b>	<b>Stoffumfang</b>	<b>Taxonomie</b>
2.1.10.1 Informatik im betrieblichen Umfeld	Informatik-Grundkenntnisse Grundbegriffe Informatik im Betrieb: - Komponenten eines betrieblichen Informatik-Systems - Anforderungen an ein betriebliches Informatik-System Nutzungsformen von Computern	<b>K1</b>
2.1.10.2 Hardware	Computerentwicklung Computertypologien und deren Eigenschaften Computerarchitektur nach von Neumann: - Eingabe- und Ausgabegeräte - Verarbeitung - Bussysteme intern/extern - Motherboard und Schnittstellen - MAC-Adresse	<b>K1</b>
2.1.10.3 Software	Betriebssysteme Branchenbezogene Software Lizenzierungsmodelle	<b>K1</b>
2.1.10.4 Datenschutz und Datensicherheit	Datenschutz Datensicherheit Bedrohungen / Bedrohungsarten: - externe Bedrohungen - interne Bedrohungen Massnahmen	<b>K2</b>

**2.1.11 TCP-IP**

<b>Lerninhalte</b>	<b>Stoffumfang</b>	<b>Taxonomie</b>
2.1.11.1 Grundsätze	OSI-Referenzmodell Leitungsvermittlung Paketvermittlung Verbindungsorientierte Vermittlung Verbindungslose Vermittlung CSMA-CD und Tokenring	<b>K2</b>
2.1.11.2 Protokolle IPV4 / IPV6	IP, TCP, UDP ARP, Telnet, FTP, SMTP, DNS, HTTP etc.	<b>K1</b>
2.1.11.3 Netzklassen IP V4 mit Subnetzmaske und Subnetze	Aufteilung in Netzadresse und Host Öffentliche und private Adressbereiche Funktion der Subnetzmaske Aufteilung des Netzes in Subnetze	<b>K2</b>
2.1.11.4 Begriffe	NAT PAT DNS DHCP Ports (80, 23, ...)	<b>K2</b>
2.1.11.5 Netzwerkkomponenten	Hub Switch Router Gateway Firewall	<b>K2</b>
2.1.11.6 VPN	Prinzip Verschlüsselung Fixe und dynamische IP-Adresse	<b>K2</b>
2.1.11.7 VoIP	802.1P/Q Codes Delay Jitter Paket Loss QoS VLAN H.323 SIP	<b>K2</b>
2.1.11.8 Internet und Homepage	Organisation des Internets Domain Hosting bei einem Provider	<b>K1</b>

### 3 Kalkulation (KAL)

mündlich: 1 Stunde

Empfohlene Lektionenzahl für die Ausbildung: **75**

#### 3.1 Kalkulation (KAL)

**Lernziel:**

Kennen der VSEI Kalkulationshilfen zum NPK sowie Arten und Umfang der Leistungspositionen. Kenntnis über die Gliederungsmöglichkeiten.

Erstellen eines Vorausmasses nach NPK und nach den einschlägigen SIA-Regeln. Kennen der Elemente und Zusammenhänge der Kalkulation. Erstellen von Preis- und Sollerlösberechnungen.

Kenntnis über die Zuordnung der Technischen **Bearbeitung TB** zu den einzelnen Installationsarten und Berechnungshilfen. Sachgerechtes Einsetzen der TB.

Kenntnisse über die Grundsätze der mitlaufenden Kostenüberwachung. Kennen der Instrumente um die Rentabilität festzustellen. Erstellen von Kostenschätzungen.

##### 3.1.1 Grundlagen NPK, Vorausmass

Lerninhalte	Stoffumfang	Taxonomie
3.1.1.1 NPK-Grundlagen	VSEI Kalkulationshilfen zum NPK Leistungsumfang einer NPK-Leistungsposition (LP) Leistungsumfang einer NPK-Installations-Teileposition (IT) Offene und geschlossene Leistungspositionen Aufbausystematik der NPK-Primärgliederungen Aufbausystematik der NPK-Sekundärgliederungen Aufbaustruktur eines Leistungsverzeichnisses VSEI-Text zu NPK-Positionen	<b>K2</b>
3.1.1.2 SIA-Grundlagen	Kenntnis der SIA Normen 108, 112, 118, 118/380	<b>K1</b>
3.1.1.3 Ausmassregeln	Umfang und Anwendung der Installationscodes (IC) Ausmassregeln zum NPK des VSEI / SIA Ausmassregeln für Regiearbeiten	<b>K2</b>
3.1.1.4 Vorausmass	Ausmass von einfachen Installationen mit: - NPK-Leistungspositionen (LP) - NPK-Installationsteile-Positionen (IT)	<b>K3</b>

**3.1.2 Kalkulation**

<b>Lerninhalte</b>	<b>Stoffumfang</b>	<b>Taxonomie</b>
3.1.2.1 Grundlagen	Grundsätze zum Kalkulationsaufbau: - VSEI-Kostenrechnung (Vollkostenrechnung) - VSEI-Lohnerhebung - VSEI-Installationszeiten - VSEI-Betriebsvergleich - Materialpreise	<b>K2</b>
3.1.2.2 Installationsmaterial	Materialpreis und Einflussgrößen Materialkomponentenliste mit geschlossener, offener und firmeneigener Leistungsposition Materialberechnungsfaktoren	<b>K2</b>
3.1.2.3 Installationszeiten	Komponenten der VSEI-Installationszeiten: - Grundzeit - Rüstzeit - Zuschläge - Kalkulationszuschläge Einsatz der Installationszeiten in den VSEI- Berechnungshilfen Installationszeit als Leistungsüberwachung Komponentenliste für die Installationszeiten	<b>K2</b>
3.1.2.4 Technische Bearbeitung	Aufgaben der Technischen Bearbeitung TB Technische Bearbeitung A,B,C in den VSEI-Berechnungshilfen Differenzierung der TB-C je nach Installationsart Technische Bearbeitung für Regiearbeiten	<b>K2</b>
3.1.2.5 Betriebseigene Werte	Berechnung und Einsatz der betriebseigenen Sollerlöse und Faktoren Aufbau des Regielohnes VSEI / Betrieb	<b>K2</b>

**3.1.3 Bearbeitung von Kalkulationsaufgaben**

<b>Lerninhalte</b>	<b>Stoffumfang</b>	<b>Taxonomie</b>
3.1.3.1 Praktische Anwendung der Kalkulation	Terminologie und Anwendung der: - Vorkalkulation - mitlaufende Kalkulation - Nachkalkulation Kostenschätzung eines Installationsabschnitts anhand eines einfachen Projekts Beschaffung der notwendigen Informationen für eine einfache Nachkalkulation	<b>K3</b>
3.1.3.2 Soll-Ist-Vergleich	Überwachung und Erfassung von Mehr- und Minderleistungen Erstellen von Zusatzangeboten Überwachung der Stundenerfassungen Periodische Gegenüberstellung der Vorgabewerte eines Auftrages mit den Werten der mitlaufenden Kalkulation	<b>K2</b>

## 4 Projekt (PRB)

schriftlich: 4 Stunden / mündlich: ½ Stunde

Empfohlene Lektionenzahl für die Ausbildung: **70**

### 4.1 Projektbearbeitung

Lernziel: Kenntnisse für die Beratung, Planung und Realisierung von marktgerechten Telematikanlagen. Der Prüfungsteil mündlich verhält sich wie ein Kundengespräch.

#### 4.1.1 Beratung und Planung

Lerninhalte	Stoffumfang	Taxonomie
4.1.1.1 Schemazeichnen	Schemas von Schwachstromanlagen	<b>K2</b>
4.1.1.2 Installationszeichnen	Installationen für Telematikanlagen in Baupläne einzeichnen und erklären Dimensionieren und disponieren des Kommunikationsraumes	<b>K2</b>
4.1.1.3 Anlagedokumentation	Erstellen und erklären einer Anlagedokumentation für eine herstellerbezogene Telematikanlage, enthaltend: - Prinzipschema - Kabelplan - Verteilerbelegungen - Verteilschränke - Abnahmeprotokoll - Erdungskonzept	<b>K2</b>
4.1.1.4 Projektierung	Beschreiben und erklären einer herstellerbezogenen Telematikanlage mit Begründungen der gewählten Lösungen und Angabe des Nutzens für den Betreiber der Anlage: - Dimensionierung LAN, WAN, PSTN - Netzwerkstruktur - Datenschutz-Strategie - kommerzielle Argumente - Wartungsverträge	<b>K3</b>
4.1.1.5 Planungsrichtlinien	Standards von IEEE / EIA / TIA / ISO / IEC EN RIT EMV SIA	<b>K1</b>
4.1.1.6 Projektmanagement	Projektarbeit Planungsprozess Projektlaufprozess Präsentation	<b>K2</b>