



VSAS – Verband Schaltanlagen und Automatik Schweiz
USAT – Union Suisse Automation et Tableaux électriques
USAQ – Unione Svizzera Automazione e Quadri elettrici

Höhere Berufsbildung Schaltanlagenbau

Wegleitung

zur Prüfungsordnung vom 18. 11. 2010 über die Berufsprüfung
für Projekt- und Werkstatteleiter/in im Schaltanlagenbau

VSAS- Verband Schaltanlagen und Automatik Schweiz
Werkhofstrasse 9
2503 Biel
032 322 85 78
info@vsas.ch
www.vsas.ch

Von der QS Kommission verabschiedet und in Kraft gesetzt: 03. Mai 2019.

Der Präsident der QS-Kommission

Peter von Allmen

Der Sekretär der QS-Kommission

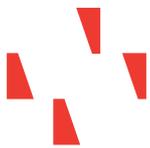
Bruno Nussbaum

Verbandssekretariat
Secrétariat de l'Union
Segretariato dell'Unione

Ausbildungszentrum
Centre de formation
Centro di formazione

Werkhofstrasse 9
2503 Biel/Bienne
www.vsas.ch

Tel. 032 322 85 78
Fax 032 322 83 60
info@vsas.ch



VSAS – Verband Schaltanlagen und Automatik Schweiz

USAT – Union Suisse Automation et Tableaux électriques

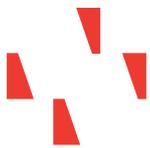
USAQ – Unione Svizzera Automazione e Quadri elettrici

Inhaltsverzeichnis

0	Allgemeines	3
0.1	Berufsbild	3
0.2	Prüfungsmodell Berufsprüfung Projekt- und Werkstattleiter/in im Schaltanlagenbau	4
0.3	Vorbereitung auf die Prüfung	4
0.4	Taxonomie	5
1	Einführungsmodul „allgemeine Grundlagen“	6
EM.01	Persönliche Lerntechnik	6
EM.02	Mathematik	7
EM.03	Physik	8
EM.04	Elektrochemie	9
EM.05	Werkstoffkunde	10
2	Modul 1 „Elektrotechnik“	11
M1.01	Elektrische Grundlagen	11
M1.02	Magnetismus	12
M1.03	Wechselstromtechnik	13
M1.04	Elektrische Maschinen	14
3	Modul 2 „Automatisierung“	15
M2.01	Messen, Steuern, Regeln	15
M2.02	Automatisierungssysteme	16
M2.03	Elektronik	17
M2.04	Pneumatik	17
4	Modul 3 „Schaltanlagenplanung“	18
M3.01	Richtlinien, Verordnungen, Normen, Vorschriften	18
M3.02	Netze	20
M3.03	Schemata	21
M3.04	Stückliste und Konstruktionspläne	21
5	Modul 4 „Schaltanlagentechnik“	22
M4.01	Grundlagen	22
M4.02	Gerätetechnik / Praktische Elektrotechnik	24
M4.03	Messen und Prüfen	25
M4.04	Schaltpraktikum	26
6	Modul 5 „Projekt- / Werkstattleiter“	27
M5.01	Projektleitung	27
M5.02	Materialbewirtschaftung	28
M5.03	Kalkulation	28
M5.04	Arbeitssicherheit und Umweltmanagement	29
M5.05	Personalführung	29
7	Abschlussprüfung	30

Originalversion: deutsch

Weiterbildung	Wegleitung Berufsprüfung Schaltanlagenbau	Seite 2 / 31
	V2.0 / 03.05.2019 QSK_Nb	



VSAS – Verband Schaltanlagen und Automatik Schweiz

USAT – Union Suisse Automation et Tableaux électriques

USAQ – Unione Svizzera Automazione e Quadri elettrici

0 Allgemeines

0.1 Berufsbild

Die Projekt- und Werkstattleiter/innen im Schaltanlagenbau sind in unteren und mittleren Führungsebenen in Betrieben des Schaltanlagen- und Steuerungsbaus tätig. Als Projektleiterin oder Projektleiter sind sie für die Planung und als Werkstattleiterin oder Werkstattleiter für die Herstellung von Schaltanlagen verantwortlich. Je nach Betriebsgrösse nehmen sie die Funktionen einzeln oder kombiniert wahr.

Projekt- und Werkstattleiter/innen im Schaltanlagenbau sind fähig, Schaltgerätekombinationen gemäss den Richtlinien, der Verordnung über elektrische Niederspannungserzeugnisse (NEV), den einschlägigen Normen und Vorschriften und unter Einhaltung der Umweltschutz- und Sicherheitsvorschriften zu planen, herzustellen und zu prüfen. Sie verfügen über Grundwissen zu Smart Grids und zur Planung, Herstellung und Vormontage des elektronischen Equipments für die Erzeugung von Strom aus erneuerbaren Energien.

Als Projektleiter/innen arbeiten sie im büroorientierten Umfeld. Sie stehen im Kontakt mit der Kundin/dem Kunden, beraten diese/diesen, nehmen Aufträge entgegen und erstellen Offerten. Sie erarbeiten und bearbeiten in Eigenverantwortung Unterlagen und Dokumentationen von Schaltgerätekombinationen. Sie setzen ihr breit abgestütztes Fachwissen über die einzusetzenden Materialien und Produkte, die Elektrotechnik und die einschlägigen Verordnungen, Normen und Vorschriften ein, um technisch einwandfreie und sichere Lösungen zu planen, welche wirtschaftlich umsetzbar und ökologisch vertretbar sind. Zuhanden der Kundin/des Kunden verfassen sie technische Dokumentationen zu den Schaltgerätekombinationen.

Als Werkstattleiter/innen stellen sie zusammen mit den ihnen unterstellten Mitarbeitenden Schaltgerätekombinationen nach Unterlagen her und prüfen diese. Sie führen die Werkstatt eigenverantwortlich in personeller, organisatorischer und fachtechnischer Hinsicht und tragen die Verantwortung gegenüber der vorgesetzten Stelle.

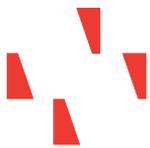
Die Projekt- und Werkstattleiter/innen erledigen die in ihrem Bereich anfallenden administrativen Arbeiten. Sie führen und instruieren ihre Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter und geben ihre Kenntnisse weiter. Durch den Besuch von Fachtagungen, Seminaren, Kursen und durch Selbststudium bilden sich Projekt- und Werkstattleiter/innen weiter und bleiben dadurch auf dem aktuellen Stand der Technik. Mit ihrer beruflichen Qualifikation und mit der Anwendung ihrer Kenntnisse leisten sie einen Beitrag zur Betriebssicherheit und Zuverlässigkeit von Schaltgerätekombinationen und zur Verhinderung von Schadenfällen.

Damit leisten sie einen Beitrag zur Positionierung und Wertschöpfung einer spezialisierten Branche. Sie tragen aktiv zum hohen Qualitätsstandard von in der Schweiz gefertigten Schaltgerätekombinationen bei.

Originalversion: deutsch

Weiterbildung	Wegleitung Berufsprüfung Schaltanlagenbau	
	V2.0 / 03.05.2019 QSK_Nb	Seite 3 / 31

20190503 V2.0_d WL BP Projekt_Werkstattleiter SAB



VSAS – Verband Schaltanlagen und Automatik Schweiz

USAT – Union Suisse Automation et Tableaux électriques

USAQ – Unione Svizzera Automazione e Quadri elettrici

0.2 Prüfungsmodell Berufsprüfung Projekt- und Werkstatteleiter/in im Schaltanlagenbau

Die Berufsprüfung Projekt- und Werkstatteleiter/in im Schaltanlagenbau mit eidgenössischem Fachausweis ist modular aufgebaut.

Das Bestehen der Modulabschlüsse

- Elektrotechnik (Modul 1)
- Automatisierung (Modul 2)
- Schaltanlagenplanung (Modul 3)
- Schaltanlagentechnik (Modul 4)
- Projektleiter / Werkstatteleiter (Modul 5)

und das Bestehen der Abschlussprüfung führt zur Erteilung des eidgenössischen Fachausweises.

Die Inhalte und die Anforderungen der einzelnen Module und der Modulabschlüsse sind nachfolgend in dieser Wegleitung beschrieben.

0.3 Vorbereitung auf die Prüfung

Den Kandidatinnen und Kandidaten steht es frei, wie sie sich auf die Modul- und Abschlussprüfungen vorbereiten. Wir empfehlen den Besuch von Prüfungsvorbereitungsprogrammen.

Für die Ausbildung in den einzelnen Modulen wird die folgende Lektionenanzahl empfohlen:

- | | |
|--|--------------------------|
| - Modul 1 „Elektrotechnik“ | Empfehlung 100 Lektionen |
| - Modul 2 „Automatisierung“ | Empfehlung 92 Lektionen |
| - Modul 3 „Schaltanlagenplanung“ | Empfehlung 84 Lektionen |
| - Modul 4 „Schaltanlagentechnik“ | Empfehlung 100 Lektionen |
| - Modul 5 „Projektleiter / Werkstatteleiter“ | Empfehlung 72 Lektionen |
| Total | Empfehlung 448 Lektionen |

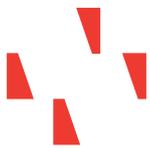
Zusätzlich zum Unterricht in den einzelnen Modulen ist mit einem gewissen Aufwand für Selbststudium, Selbstlerntätigkeit, Vertiefung oder Hausaufgaben zu rechnen. Das genaue Ausmass richtet sich nach den individuellen Bedürfnissen des Lernenden und liegt in dessen Eigenverantwortung.

Zwecks Auffrischung oder zum Ausgleich allfälliger Bildungsdifferenzen im Bereich der allgemeinen Grundlagen ist der Besuch resp. das Anbieten eines entsprechenden Ausbildungsblocks ggf. empfehlenswert.

Die möglichen Inhalte eines solchen Ausbildungsblocks sind nachfolgend unter dem Titel „Einführungsmodul Allgemeine Grundlagen“ beschrieben.

Originalversion: deutsch

Weiterbildung	Wegleitung Berufsprüfung Schaltanlagenbau	
	V2.0 / 03.05.2019 QSK_Nb	Seite 4 / 31



VSAS – Verband Schaltanlagen und Automatik Schweiz

USAT – Union Suisse Automation et Tableaux électriques

USAQ – Unione Svizzera Automazione e Quadri elettrici

0.4 Taxonomie

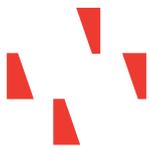
Die Anforderungen steigen von K1 nach K6. Die jeweils höchste Taxonomiestufe ist bei den Lerninhalten des betreffenden Prüfungsfaches angegeben. Wo nicht detaillierter angegeben, gilt die Taxonomie jeweils für das ganze Fachgebiet. Für die Ausbildung gelten dieselben Grundsätze der Taxonomie wie für die Aufgabenstellung an der Prüfung.

Die Bedeutung der Taxonomiestufen gemäss Merkblatt DBK / SBBK:

- K1 Wissen**
Der Lernende kann ein angelerntes oder auswendig gelerntes Wissen aus dem Gedächtnis abrufen und zwar so, wie er es gelernt hat.
- K2 Verstehen**
Der Lernende kann z.B. einen Begriff, einen Sachverhalt oder eine Formel erklären und diese auch umgangssprachlich erläutern, wenn er über alle Bestandteile verfügt, die für den Problemzusammenhang massgebend sind.
- K3 Anwenden**
Der Lernende kann ein früher gelerntes Lösungsmodell in einer neuen Situation, die so vorher nicht in einer Unterrichts- oder Ausbildungssituation vorgekommen ist, anwenden.
- K4 Analyse**
Der Lernende kann Texte, Verfahren, Geräte usw. in ihre Bestandteile zerlegen und bestimmen. Er kennt Aufbau, Strukturen und Zusammenhänge eines Sachverhaltes.
- K5 Synthese**
Der Lernende führt ebenfalls eine Analyse durch. Für die Problemlösungen sind mehrere Varianten möglich, weil die Kriterien nicht auf fest gültigen Regeln und Tatsachen beruhen.
- K6 Beurteilen**
Der Lernende führt ebenfalls eine Analyse mit mehreren möglichen Lösungsvarianten durch. Dabei muss er aber, im Gegensatz zur Synthese, unabdingbar eine eigenständige Leistung vollbringen. Bei der Beurteilung ist die Kreativität des Lernenden gefragt, indem verschiedene Elemente so kombiniert werden, dass eine neue Idee oder ein neues Gerät entsteht.

Originalversion: deutsch

Weiterbildung	Wegleitung Berufsprüfung Schaltanlagenbau V2.0 / 03.05.2019 QSK_Nb	Seite 5 / 31
---------------	--	--------------



VSAS – Verband Schaltanlagen und Automatik Schweiz

USAT – Union Suisse Automation et Tableaux électriques

USAQ – Unione Svizzera Automazione e Quadri elettrici

1 Einführungsmodul „allgemeine Grundlagen“

Empfehlung: Total 88 Lektionen Unterricht

Die nachfolgenden Lerninhalte werden in den Modulen 1-5 angewendet und dadurch als bekannt vorausgesetzt.

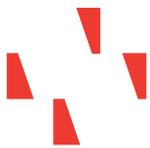
EM.01 Persönliche Lerntechnik

Empfehlung: 8 Lektionen

Lerninhalte	Stoffumfang	Taxonomie
Grundlagen	<ul style="list-style-type: none">• Biorhythmus (festlegen, wann eine Person die grösste Aufnahmefähigkeit hat)• Wissen gezielt aufnehmen• Wissen verarbeiten• Wissen sichern• Stoffvisualisierung• Lernziele• Lernerfolg• Lernzielanalyse	K2
Lernstrategien	<ul style="list-style-type: none">• Generelle Lern- und Arbeitsstrategie nach IPERKA• Aktive Teilnahme am Unterricht• Unterrichtsvorbereitung• Während dem Unterricht, Notizen• Erarbeiten einer motivierenden Einstellung zum Lernen• Lerntechniken wie Lernjournal, Mind-Map, usw.	

Originalversion: deutsch

Weiterbildung	Wegleitung Berufsprüfung Schaltanlagenbau V2.0 / 03.05.2019 QSK_Nb	Seite 6 / 31
---------------	--	--------------



VSAS – Verband Schaltanlagen und Automatik Schweiz

USAT – Union Suisse Automation et Tableaux électriques

USAQ – Unione Svizzera Automazione e Quadri elettrici

EM.02 Mathematik

Empfehlung: 32 Lektionen

Lerninhalte	Stoffumfang	Taxonomie
Rekapitulation algebraische Grundlagen	Zahlensystem, die vier Grundrechnungsarten (Addition, Subtraktion, Multiplikation und Division), binomische Formeln, Ausklammern, Potenzieren, Radizieren, Rechnen mit Brüchen, Erweitern, Kürzen,	K3
Gleichungen	Umstellen von Gleichungen, Lösen von linearen und quadratischen Gleichungen, Gleichungssystemen	K3 K1
Funktionen	Koordinatensystem, Grafen, Wertetabelle, Steigung	K2
Trigonometrie	Rechtwinkliges Dreieck, sin, cos, tan, Einführung in den Sinus- und Kosinussatz	K3
Geometrie	Berechnen von Flächen und Körpern, Pythagoras	K3
Zahlensysteme	Dezimalsystem, Binär, Hex	K3
Logarithmen	Einführung in die Logarithmen, 10-er Logarithmus, natürlicher Logarithmus, e-Funktion	K1
Vektoren	Darstellung und Rechnen mit Vektoren	K3

Originalversion: deutsch

Weiterbildung	Wegleitung Berufsprüfung Schaltanlagenbau V2.0 / 03.05.2019 QSK_Nb	Seite 7 / 31
---------------	--	--------------



VSAS – Verband Schaltanlagen und Automatik Schweiz

USAT – Union Suisse Automation et Tableaux électriques

USAQ – Unione Svizzera Automazione e Quadri elettrici

EM.03 Physik

Empfehlung: 24 Lektionen

Lerninhalte	Stoffumfang	Taxonomie
Grundlagen der Physik	Was ist Physik? Physikalische Grundgrössen und deren Zusammenhang, Umrechnungen, SI-System	K3
Bewegungslehre	Gesetze und Diagramme der gleichförmigen Bewegung Geschwindigkeitsbegriff Gesetz und Diagramme der gleichmässig beschleunigten, verzögerten Bewegung	K3
Gleichförmige Drehbewegung	Drehzahl, Umfangsgeschwindigkeit, Winkelgeschwindigkeit Übersetzungen, Riementriebe, Zahnradgetriebe	K2 K2
Dynamik der geradlinigen Bewegung	Newtonsches Axiom (Trägheitsgesetz) Stoffmenge, Masse, Dichte, Gewichtskraft, Newtonsches Axiom (Dynamisches Grundgesetz)	K3
Statik in der Ebene	Aufgaben der Statik, Grundlagen Kraft, Drehmoment, Freiheitsgrade, Gleichgewicht des Körpers in der Ebene	K2
	Die statischen Grundoperationen: Parallelogrammsatz, Längsverschiebungssatz, Parallelverschiebungssatz	K2
	Das Freimachen der Bauteile: Seile, Ketten, Riemen, Zweigelenkstäbe, Berührungsflächen, Rollkörper, ein- und zweiwertige Lager	K2
	Grundlagen zentrales und allgemeines Kräftesystem: das zentrale Kräftesystem mit bekannten Kräften, zeichnerische und rechnerische Lösungsmethoden Das zentrale Kräftesystem mit unbekanntes Kräften, rechnerische Lösungsmethode	K2
Leistung, Arbeit, Energie	Das allgemeine Kräftesystem Der Momentensatz: rechnerische Lösungsmethode	K1 K1
	Allgemeiner Leistungsbegriff, Arbeit einer konstanten Kraft, Wirkungsgrad, Umwandlung	K3
Wärmetechnische Grundlagen	Definition, Einheitsgrössen, Wärmeleitfähigkeit Wärmemenge und elektrische Leistung Wärmemenge und elektrische Arbeit Wirkungsgrad	K3
Aufgaben	Im Zusammenhang mit der Elektrotechnik	K3

Originalversion: deutsch

Weiterbildung	Wegleitung Berufsprüfung Schaltanlagenbau V2.0 / 03.05.2019 QSK_Nb	Seite 8 / 31
---------------	--	--------------



VSAS – Verband Schaltanlagen und Automatik Schweiz

USAT – Union Suisse Automation et Tableaux électriques

USAQ – Unione Svizzera Automazione e Quadri elettrici

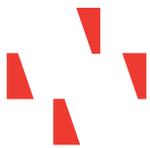
EM.04 Elektrochemie

Empfehlung: 8 Lektionen

Lerninhalte	Stoffumfang	Taxonomie
Einführung	Elektrolyt, Dissotiation, Ionen, PH-Wert Vorgang der Dissotiation, verschiedene Elektrolyte für Primär- / Sekundärelemente, PH-Werte	K3
Elektrolyse, elektrolytische Zelle	Prinzip der Elektrolyse, Teile einer elektrolytischen Zelle bezeichnen können	
Galvanotechnologie	Grundprinzip der Herstellung von metallischen Überzügen, Bedeutung im Schaltanlagenbau	
Elektrochemische Spannungsreihe	Unedle und edle Metalle	
Elektrochemische Korrosion	Elementbildung bei Berührung verschiedener Metalle, Schutzmassnahmen gegen elektrochemische Korrosion	
Primärelemente	Aufbau, Funktion und Eigenschaften der Primärelemente, wie z.B. Zink- / Kohleelement, weitere Primärelemente	
Sekundärelemente	Unterschied zwischen Primär- und Sekundärelement, verschiedene Sekundärelemente, Funktionsprinzip, Eigenschaften	
Ladung, Entladung, Lagerung	Begriffe der Ladung, Normal-, Schnell-, Pufferladung, Abhängigkeit der Kapazität, Lebensdauer Wirkungsgradvergleiche, verschiedene Wirkungsgrade, Kennwerte von Akkumulatoren	

Originalversion: deutsch

Weiterbildung	Wegleitung Berufsprüfung Schaltanlagenbau V2.0 / 03.05.2019 QSK_Nb	Seite 9 / 31
---------------	--	--------------



VSAS – Verband Schaltanlagen und Automatik Schweiz

USAT – Union Suisse Automation et Tableaux électriques

USAQ – Unione Svizzera Automazione e Quadri elettrici

EM.05 Werkstoffkunde

Empfehlung: 16 Lektionen

Teil Metalle / Allgemeines: 8L

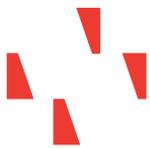
Lerninhalte	Stoffumfang	Taxonomie
Werkstoffarten	Einteilung der Stoffe (Metalle, Nichtmetalle, Lacke, Lösungsmittel, Klebstoffe usw.) elektrische Einteilung in Leiter, Halbleiter, Nichtleiter, Aggregatzustand	K2
Gewinnung	Gewinnung (wichtigste Verfahren als Übersicht) von Metall, Keramik, Nichtmetalle, Isolatoren, Legierungen	K2
Eigenschaften	Eigenschaften wie: Festigkeit, Sprödigkeit, Zähigkeit Oberflächenbeschaffenheit, Leitfähigkeit	K3
Bearbeitung / Verarbeitung	Biegen, Bohren, Fräsen usw. Oberflächenbehandlung, Löten, Schweißen, Kleben	K2
Anwendung	Bauteile, Mechanik, Isolatoren, Leiter, Kontaktwerkstoffe, in der Elektroindustrie Beispiele aus der Praxis	K3
Gefahren	Rohs, Gifte, Brandgefahr	K2
Entsorgung, Recycling	Grundlagen, Methoden.	K2

Teil Kunststoffe: 8L

Lerninhalte	Stoffumfang	Taxonomie
Arten, Einteilung	Einteilung der Kunststoffe, Thermoplaste, Duroplaste	K2
Herstellung	Arten der Herstellung	K2
Eigenschaften	Eigenschaften (mechanisch, thermisch, elektrisch, chemisch, Brennbarkeit, usw.), Materialkennndaten	K3
Verarbeitung	Bearbeitung der Kunststoffe (mechanisch, kleben, schweißen, pressen, usw.)	K2
Anwendung	Anwendung und Beispiele aus der Elektrotechnik (Leiterisolation, Abdeckungen, Gehäuse, Montageteile), was ist zu beachten, Chancen und Gefahren	K2
Gefahren	Rohs, Gifte, Brandgefahr (Einteilung, Klassifizierung, Normen, Vorgehen)	K3
Entsorgung, Recycling	Grundlagen, Methoden.	K2

Originalversion: deutsch

Weiterbildung	Wegleitung Berufsprüfung Schaltanlagenbau V2.0 / 03.05.2019 QSK_Nb	Seite 10 / 31
---------------	--	---------------



VSAS – Verband Schaltanlagen und Automatik Schweiz

USAT – Union Suisse Automation et Tableaux électriques

USAQ – Unione Svizzera Automazione e Quadri elettrici

2 Modul 1 „Elektrotechnik“

Empfehlung: Total 100 Lektionen Unterricht

Modulabschluss: schriftliche Prüfung, 4 Stunden
Die Prüfungszeit und –bewertung verteilt sich proportional zur Anzahl Lektionen auf die Fachgebiete des Moduls.

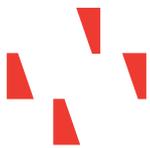
M1.01 Elektrische Grundlagen

Empfehlung: 24 Lektionen

Lerninhalte	Stoffumfang	Taxonomie
Atomaufbau	Das Bohrsche Atommodell	K2
Elektrischer Strom	Elektrische Ladungen Elektrisches Feld, physiologische Wirkungen Strom, Spannung, Widerstand Definitionen Stromleitung in Metallen, Gasen und Flüssigkeiten Stromerzeugung, Spannungsquellen Stromarten: DC; AC, Mischstrom Stromwirkung: physikalisch, chemisch, biologisch Gleichstromtechnik: Besonderheiten	K2
Elektrischer Stromkreis	Spannungsquelle, Stromquelle, Verbraucher Grundsätzliche Schaltungen Serieschaltung Parallelschaltung	K3
Das ohmsche Gesetz	Berechnung von einfachen Gleichstromkreisen Kirchhoffsches Gesetz Berechnung von einfachen Netzwerken	K3
Leistung und Arbeit in elektrischen Kreisen	Wärmeerzeugung Mechanische Leistung	K3

Originalversion: deutsch

Weiterbildung	Wegleitung Berufsprüfung Schaltanlagenbau V2.0 / 03.05.2019 QSK_Nb	Seite 11 / 31
---------------	--	---------------



VSAS – Verband Schaltanlagen und Automatik Schweiz

USAT – Union Suisse Automation et Tableaux électriques

USAQ – Unione Svizzera Automazione e Quadri elettrici

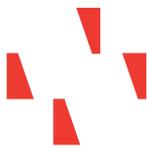
M1.02 Magnetismus

Empfehlung: 16 Lektionen

Lerninhalte	Stoffumfang	Taxonomie
Der Magnetismus	Was ist Magnetismus, Entstehung des Magnetismus Allgemeine Grundbegriffe Magnetpole, Feldlinien, magnetische Abschirmung Magnetische Stoffeigenschaften Allg. Wirkungen des Magnetfeldes, physiologische Wirkungen	K2
Elektromagnetismus	Zusammenhang Strom / Magnetismus Stromdurchflossener Leiter Parallel Leiter Summenfelder	K2
Elektromagnet	Spulen, Aufbau, Funktion und Anwendungen Begriffe, magnetische Grössen	K2
Der elektromagnetische Kreis	Vergleich el. Stromkreis – magn. Stromkreis Durchflutung, magn. Fluss, Flussdichte, Feldstärke, magn. Widerstand, Permeabilität Kennlinien, Hystereseurve Besondere Wirkungen des Wechsellmagnetfeldes Eisenverluste, Wirbelströme, Skineffekt	K2
Spannungserzeugung durch Induktion	Bewegter Leiter im Magnetfeld Leiter im sich verändernden Magnetfeld Lenzsche Regel Selbstinduktion Selbstinduktionsspannung, Auswirkung bei Stromänderung, Induktivität Schaltung von Induktivitäten Ein- und Ausschaltvorgänge an Induktivitäten Funkenlöschung	K2
Kräfte im magnetischen Feld	Kräfte zwischen benachbarten Leitern, Stromschienen Kräfte zwischen Leitern und magnetischem Pol Kräfte zwischen magnetischen Polen	K3

Originalversion: deutsch

Weiterbildung	Wegleitung Berufsprüfung Schaltanlagenbau V2.0 / 03.05.2019 QSK_Nb	Seite 12 / 31
---------------	--	---------------



VSAS – Verband Schaltanlagen und Automatik Schweiz

USAT – Union Suisse Automation et Tableaux électriques

USAQ – Unione Svizzera Automazione e Quadri elettrici

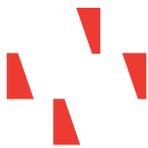
M1.03 Wechselstromtechnik

Empfehlung: 36 Lektionen

Lerninhalte	Stoffumfang	Taxonomie
Der Wechselstrom	Elektrische Grössen, Frequenz, Periodendauer, Kreisfrequenz, Amplitude, Spitzenwert, Momentanwert Liniendiagramm und Einheitskreis Ein-, Mehrphasen Wechselströme Erzeugung von Wechselströmen Vor- und Nachteile des Wechselstroms, Wirk-, Blind-, Scheingrössen für Spannung, Strom und Leistung Addition von Wechselgrössen, Vektordiagramm	K3
Bauelemente im Wechselstromkreis	Kondensatoren, Spulen Spezielle Anforderungen durch die Wechselstrombelastung Impedanz Funktionsdiagramm $X_L = f(L, \omega)$; $X_C = f(C, \omega)$	K2
Leitung im Wechselstromkreis	Einführung Leitung als komplexe Schaltung Beeinflussung, Übersprechen, Kopplung	K2
Leistung, Arbeit und Energie im Wechselstromkreis	Phasenverschiebung zwischen Strom und Spannung Schein-, Wirk-, Blindleistung Induktive Leistung, kapazitive Leistung Schein-, Wirk-, Blindstrom / -leistung in vektorieller Darstellung und im Liniendiagramm Wirk- und Blindenergie	K3
Schaltungstechnik im Wechselstromkreis	Serieschaltung von R, L, C Parallelschaltung von R, L, C Schwingkreis, Parallel- und Serieschwingkreis Hoch- und Tiefpass-Schaltungen	K3
Dreiphasenwechselstrom	Funktion, Erzeugung, Verkettung Schaltungstechnik Stern- / Dreieckschaltung Leistung und Arbeit im Drehstromnetz	K3
Elektrische (Blindleistungs-) Kompensation	Warum Kompensation, Kompensationsmöglichkeiten Bestimmen der Blindleistung Bestimmen der Kompensationsmittel Verdrosselung	K3

Originalversion: deutsch

Weiterbildung	Wegleitung Berufsprüfung Schaltanlagenbau V2.0 / 03.05.2019 QSK_Nb	Seite 13 / 31
---------------	--	---------------



VSAS – Verband Schaltanlagen und Automatik Schweiz

USAT – Union Suisse Automation et Tableaux électriques

USAQ – Unione Svizzera Automazione e Quadri elettrici

M1.04 Elektrische Maschinen

Empfehlung: 24 Lektionen

Lerninhalte	Stoffumfang	Taxonomie
Transformatoren	Aufbau, Typen, Anwendungen Schaltung, Funktion, Kenndaten, Betriebsarten Einfache Zusammenhänge Leistung, Windungszahl Auslegung, Messungen Einführung Messwandler	K3
Asynchronmaschinen	Aufbau, Wirkungsgrad, Eigenschaften	K3
Synchronmaschinen	Aufbau, Wirkungsgrad, Eigenschaften	K3
Gleichstrommaschinen	Aufbau, Wirkungsgrad, Eigenschaften	K3
Übrige elektrische Maschinen	Aufbau, Wirkungsgrad, Eigenschaften	K2
Betrieb von elektrischen Maschinen	Direktstart, Stern-Dreieck, Softstarter, FU, Bremsung, Servoregler, Anlass-Trafo	K3

Originalversion: deutsch

Weiterbildung	Wegleitung Berufsprüfung Schaltanlagenbau V2.0 / 03.05.2019 QSK_Nb	Seite 14 / 31
---------------	--	---------------

20190503 V2.0_d WL BP Projekt_Werkstattleiter SAB



VSAS – Verband Schaltanlagen und Automatik Schweiz

USAT – Union Suisse Automation et Tableaux électriques

USAQ – Unione Svizzera Automazione e Quadri elettrici

3 Modul 2 „Automatisierung“

Empfehlung: Total 92 Lektionen Unterricht

Modulabschluss: schriftliche Prüfung, 4 Stunden
Die Prüfungszeit und –bewertung verteilt sich proportional zur Anzahl Lektionen auf die Fachgebiete des Moduls.

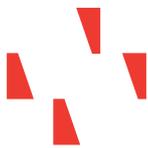
M2.01 Messen, Steuern, Regeln

Empfehlung:-28 Lektionen

Lerninhalte	Stoffumfang	Taxonomie
Einführung	Begriffe	K2
Messen	Messen elektrischer und nichtelektrischer Grössen, Messwertaufnehmer, Messwertumformer, Messwertübertragung, Mess- und Aufzeichnungsgeräte, Anzeige- und Messbereich, Fehlerbeurteilung, Interpretation von Messresultaten, Auswertung	K3
Steuerungstechnik	Begriffe, Blockschaltbild der Steuereinrichtung, Gerätetechnik, graphische Darstellung der Steuerabläufe, Verarbeitung, Projektieren und Entwickeln von Steuerungen, Formulierung und Lösung einer Steuerungsaufgabe, Steuerstrecke	K3
Regelungstechnik	Begriffe, Blockschaltbild einer Regelungsstrecke, Verhalten der Regelung, Regeleinrichtung, Regelstrecke: statisches Verhalten, dynamisches Verhalten, Regelstrecke mit und ohne Ausgleich, Regelstrecke ohne Speicher, Regelstrecke mit einem oder mehreren Speichern, Regelstrecke mit Totzeit	K3
Regler	Reglertypen, stetige Regler, unstetige Regler, Auswahl der Regler, Einstellung der Regler, Projektierung und Entwicklung von Regelungen	K3
Sensoren	Reedschalter, Namur-Sensor, Temperatur-Sensoren, Induktive Näherungsschalter, usw. Grobfunktion, Einsatzgebiete	K2

Originalversion: deutsch

Weiterbildung	Wegleitung Berufsprüfung Schaltanlagenbau V2.0 / 03.05.2019 QSK_Nb	Seite 15 / 31
---------------	--	---------------



VSAS – Verband Schaltanlagen und Automatik Schweiz

USAT – Union Suisse Automation et Tableaux électriques

USAQ – Unione Svizzera Automazione e Quadri elettrici

M2.02 Automatisierungssysteme

Empfehlung: 32 Lektionen

Lerninhalte	Stoffumfang	Taxonomie
Wiederholung, Übung Zahlensysteme	Binär, Hex, oktal, BCD-Code	K3
Logik	AND, OR; NOT, NAND, NOR, XOR, Morgansches Gesetz Wertetabellen, Schaltalgebra	
Automatisierungsgeräte	Leitsystem, PC, SPS, Kleinststeuerungen Prinzipieller Aufbau und Funktion Spezielle Geräte (KNX, ..) Integrierte Sicherheit (Safety)	
Programmierungsarten	Darstellung und Wandlung: KOP, FUP Übersicht Programmiersprachen	
Schnittstellen / Bussysteme	Digitale Ein-/Ausgänge Analog Schnittstellen Datenschnittstellen Bussysteme HMI Übertragungsmedien (Licht, Kupfer, Funk) Fernwartung	
SPS Praxis	Software-Konzept für eine einfache Maschine erstellen und dokumentieren.	

Originalversion: deutsch

Weiterbildung	Wegleitung Berufsprüfung Schaltanlagenbau V2.0 / 03.05.2019 QSK_Nb	Seite 16 / 31
---------------	--	---------------



VSAS – Verband Schaltanlagen und Automatik Schweiz

USAT – Union Suisse Automation et Tableaux électriques

USAQ – Unione Svizzera Automazione e Quadri elettrici

M2.03 Elektronik

Empfehlung: 24 Lektionen

Lerninhalte	Stoffumfang	Taxonomie
Einführung in die Elektronik	Was ist Elektronik, Abgrenzungen	K2
Passive Bauelemente der Elektronik	Lineare Widerstände, Bauarten, Kennzeichnung Nichtlineare Widerstände VDR, NTC, PTC unter besondere Anwendung als Sensoren Kondensatoren, Spulen	K2
Aktive Bauelemente	Grundlagen der Halbleiter Dioden Transistoren Leistungshalbleiter Integrierte Schaltungen	K2
Schaltungen	Gleichrichterschaltung Transistor Grundsaltungen Einfache Stabilisierungsschaltung Einfache Schaltungen Ein- / Ausgangsschaltungen Schutzbeschaltungen, Entstörung	K2
Elektronikanwendung im Schaltanlagenbau	Umgang und Handhabung von elektronischen Komponenten und Baugruppen Umgebungsbedingungen (Feuchte, Wärme)	K3

M2.04 Pneumatik

Empfehlung: 8 Lektionen

Lerninhalte	Stoffumfang	Taxonomie
Grundlagen Pneumatik	Bauelemente und Anschlussarten (Versorgung, Sensorik, Logik, Prozessorik, Aktorik)	K2
Pneumatikschema	Signal-, Steuer- und Stellglieder Logik-Plan, Weg-Schritt-Diagramm, Ablaufdiagramme, pneumatische Grundsaltungen Symbole für Pneumatik, Grund- und Funktionssymbole, Energieumformung, Steuerventile, Energieübertragung, mechanische Komponenten, usw.	
Praktische Übungen	Grundsaltungen	

Originalversion: deutsch

Weiterbildung	Wegleitung Berufsprüfung Schaltanlagenbau V2.0 / 03.05.2019 QSK_Nb	Seite 17 / 31
---------------	--	---------------



VSAS – Verband Schaltanlagen und Automatik Schweiz

USAT – Union Suisse Automation et Tableaux électriques

USAQ – Unione Svizzera Automazione e Quadri elettrici

4 Modul 3 „Schaltanlagenplanung“

Empfehlung: Total 84 Lektionen Unterricht

Modulabschluss: schriftliche Prüfung, 4 Stunden
Die Prüfungszeit und –bewertung verteilt sich proportional zur Anzahl Lektionen auf die Fachgebiete des Moduls.

M3.01 Richtlinien, Verordnungen, Normen, Vorschriften

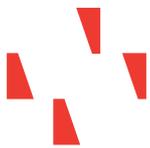
Empfehlung: 32 Lektionen

Hinweis: Für den Unterricht und die Prüfungen gilt der Ausgabestand / die Version der Normen gemäss Anhang 1 der Wegleitung.

Internationale Richtlinien, Normen und Vorschriften	Internationale Gremien und Zuständigkeiten, internationale Regelwerke	K1
CE-Kennzeichnung	Grundlagen	K2
EG Richtlinien	Maschinenrichtlinie Niederspannungsrichtlinie Elektromagnetische Verträglichkeit	K2 K2 K2
Elektrizitätsgesetz	734.0 EleG Elektrizitätsgesetz	K2
	734.1 Schwachstromverordnung	K2
	734.2 Starkstromverordnung	K2
	734.26 NEV Verordnung über Niederspannungserzeugnisse	K2
	734.27 NIV Niederspannungsinstallationsverordnung	K2
	734.5 VEMV Verordnung über elektromagnetische Verträglichkeit	K2
NISV	814.710 Verordnung über den Schutz vor nichtionisierender Strahlung	K1
MaschV	819.14 Verordnung über die Sicherheit von Maschinen	K2
Normen Schaltanlagenbau	EN 61439 -1 Niederspannungs-Schaltgerätekombinationen Teil 1: Allgemeine Festlegungen	K4
	EN 61439 -2 Energie-Schaltgerätekombinationen	K4
	EN 61439 -3 Installationsverteiler für die Bedienung durch Laien (DBO)	K4
	EN 61439 -4 Besondere Anforderungen an Baustromverteiler (BV)	K2
	EN 61439 -5 Schaltgerätekombinationen in öffentlichen Energieverteilungsnetzen	K2
	EN 61439 -6 Schienenverteilersysteme (busways)	K2

Originalversion: deutsch

Weiterbildung	Wegleitung Berufsprüfung Schaltanlagenbau V2.0 / 03.05.2019 QSK_Nb	Seite 18 / 31
---------------	--	---------------



VSAS – Verband Schaltanlagen und Automatik Schweiz

USAT – Union Suisse Automation et Tableaux électriques

USAQ – Unione Svizzera Automazione e Quadri elettrici

NIN	EN 60204-1	Sicherheit von Maschinen. Elektrische Ausrüstung von Maschinen	K4
	EN 60529	Schutzarten durch Gehäuse	K3
	EN 50110-1	Betrieb von elektrischen Anlagen	K2
	EN 50160	Merkmale der Spannung in öffentlichen Stromversorgungsnetzen	K2
	IEC 60890 / HD 528 S2	Erwärmung	K2
SEV Leitsätze	SEV 1000	Niederspannungsinstallations- normen (relevante Teile) Leiterdimensionierung Leitungsnetze, Netzformen, Potentialausgleich	K3
STI Weisungen	SNR 464113	Fundamentender (NIN 20xx)	K1
	SNR 464022	Blitzschutzsysteme (NIN 20xx) Stichwortverzeichnis	K1
	SNR 461439	Installationsverteiler bis 125A für die Bedienung durch Laien (DBO)	K3
SUVA	STI 219	Parallelbetrieb von Energieerzeugungsanlagen	K2
	STI 233	Photovoltaik (PV)- Stromversorgungssysteme	K2
	STI 407	Richtlinien: Tätigkeiten an elektrischen Anlagen	K2
Werkvorschriften der Elektrizitätswerke	CE93-9	Der Revisionsschalter (Sicherheitsschalter) Schutzeinrichtung gegen unerwarteten Anlauf	K4
VKF	Am Beispiel	WV BE/JU/SO	K2
Explosionsschutz generell	Brandschutznorm		K2
	Teile Brandschutzrichtlinien der VKF:		
	- Baustoffe und Bauteile, Klassifikation		K2
	- Verwendung von Baustoffen		K2
Technisches Dossier VSAS	- Kennzeichnung von Fluchtwegen		K2
	Sicherheitsbeleuchtung Sicherheitsstromversorgung		
Normenhierarchie, Gesetzgebung und Normen, Prüfzeichen	Wissen, dass zusätzliche Forderungen gelten.		K1
	Wissen, dass ein solches Dossier besteht.		K1
	Grundlagenwissen		K2

Originalversion: deutsch

Weiterbildung	Wegleitung Berufsprüfung Schaltanlagenbau	Seite 19 / 31
	V2.0 / 03.05.2019 QSK_Nb	



VSAS – Verband Schaltanlagen und Automatik Schweiz

USAT – Union Suisse Automation et Tableaux électriques

USAQ – Unione Svizzera Automazione e Quadri elettrici

M3.02 Netze

Empfehlung: 4 Lektionen

Lerninhalte	Stoffumfang	Taxonomie
Systembetrachtungen	Gesellschaftlich, wirtschaftlich	K1
Primärenergien	Öl, Kohle, Gas, Solar, Nuklear, Wind, Wasser, Geo,	
Kraftwerke	Typen, Einsatzgebiete	
Übertragung	Netzformen (Kabel, Freileitung, Netzebenen, Netzstruktur, Vorteile, Nachteile, usw.	
Smart Grids	Grundlagen, Auswirkungen dezentraler Einspeisungen, Massnahmen,	
Netzqualität	Grundlagen Oberwellen, Auswirkungen, Massnahmen	

Originalversion: deutsch

Weiterbildung	Wegleitung Berufsprüfung Schaltanlagenbau V2.0 / 03.05.2019 QSK_Nb	Seite 20 / 31
---------------	--	---------------



VSAS – Verband Schaltanlagen und Automatik Schweiz

USAT – Union Suisse Automation et Tableaux électriques

USAQ – Unione Svizzera Automazione e Quadri elettrici

M3.03 Schemata

Empfehlung: 24 Lektionen

Hinweis: Für den Unterricht und die Prüfungen gilt der Ausgabestand / die Version der Normen gemäss Anhang 1 der Wegleitung.

Lerninhalte	Stoffumfang	Taxonomie
Darstellungstechnische Grundlagen	Gültige Normen, Darstellungsart, Symbole, Beschriftung, Nummerierung	K3
Schemaarten	Blockschaltbild, Prinzipschema, Stromlaufschema, Wirkschaltschema, usw. Klemmenplan, Anschlussplan, Belegungsplan	K3
Grundsaltungen	Dauerkontaktsteuerung, Impulskontaktsteuerung Folgeschaltungen, Selbsthaltung, Zeitschaltungen, Motorschaltungen	K3
Funktionssichere Schaltungen	Verriegelungen, Ruhestromprinzip, zwangsläufige Schaltungen, Alarmschaltkreise, usw.	K3
Sicherheitsschaltungen	Not-Aus, Zweihandsteuerung, Revisionschalter (SUVA), Zwangsführung, Zwangsbetätigung	K4
Sicherheitsfunktionen	Nach EN ISO 13849-1	K1

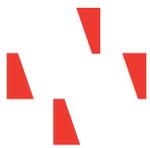
M3.04 Stückliste und Konstruktionspläne

Empfehlung: 24 Lektionen

Lerninhalte	Stoffumfang	Taxonomie
Stücklisten	Funktion, Aufbau, Inhalt	K3
Konstruktionspläne	Grundlagen und Normierung: <ul style="list-style-type: none"> - Formate, Massstäbe, Schrift und Linien - Darstellungsprinzipien - Vermassung - usw. Disposition (Aufbauplan), Frontdisposition, Bohrplan, usw. Niederspannungs- Schaltgerätekombinationen: <ul style="list-style-type: none"> - Steuer-/ Automatisierungsanlagen - Energieverteilanlagen - usw. 	K5

Originalversion: deutsch

Weiterbildung	Wegleitung Berufsprüfung Schaltanlagenbau V2.0 / 03.05.2019 QSK_Nb	Seite 21 / 31
---------------	--	---------------



VSAS – Verband Schaltanlagen und Automatik Schweiz

USAT – Union Suisse Automation et Tableaux électriques

USAQ – Unione Svizzera Automazione e Quadri elettrici

5 Modul 4 „Schaltanlagentechnik“

Empfehlung: Total 100 Lektionen Unterricht

Modulabschluss: schriftliche Prüfung, 4 Stunden
Die Prüfungszeit und –bewertung verteilt sich proportional zur Anzahl Lektionen auf die Fachgebiete des Moduls.

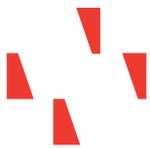
M4.01 Grundlagen

Empfehlung:-32 Lektionen

Lerninhalte	Stoffumfang	Taxonomie
Technische Dokumentation Grundlagen	Normative Grundlagen für die Dokumentation, Arten, Ausführung, Archivierung, Verteilung, Rechtsverbindlichkeit, Urheberrecht, Gültigkeit und Änderungswesen	K3
Nachweisdokumente	Typenschild Konformitätserklärung, CE Kennzeichnung Herstellereklärung Prüfdokumente Abnahmedokumente Risikobeurteilung	K3
Anlagedokumentation	Technische Daten und Unterlagen gemäss Normen, Anweisungen	K4
Planung	Bedienbarkeit (Wartbarkeit, Laie / instruierte Person, Berührungsschutz), Sicherheit (FI-Schutz, NA-Schutz), Zweckmässigkeit Anschlussräume (Einspeisung, Abgänge) Mit dem Hersteller abzuklären	K4
Kurzschlussfestigkeit	Kurzschlussstromberechnung (thermisch / dynamisch), Sammelschienensysteme bemessen auslegen (Herstellerinformationen), kurzschlussfeste Verlegung, Beherrschung von Kurzschlussströmen (mechanische Kräfte berechnen, Abstützabstände definieren, Kurzschlusskoordination)	K4
EMV	Grundlagen (Kopplungsarten, Einflussgrössen), Überspannungsschutz, Ordnungstrennung (Leistung, Steuerung), Einbau- und Verdrahtungsrichtlinien, Erdung, Abschirmung, Bauformen (Unterteilungen)	K3
Temperaturbetrachtung	Einfluss der Temperatur auf die Lebensdauer Unter- und Übertemperaturen Temperaturverlauf in einem Schaltschrank Wärmenester Verlustleistungsberechnung Schaltschrankklimatisierung	K4
Umfeld- und Umwelteinflüsse	Staub, Gas, Kondensation, Korrosion, Schock, Vibration, elektromagnetische Felder, Verschmutzungsgrade, Einsatzort, Umsetzung der IP-Schutzarten,	K4

Originalversion: deutsch

Weiterbildung	Wegleitung Berufsprüfung Schaltanlagenbau V2.0 / 03.05.2019 QSK_Nb	Seite 22 / 31
---------------	--	---------------



VSAS – Verband Schaltanlagen und Automatik Schweiz

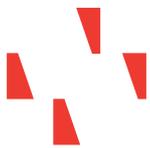
USAT – Union Suisse Automation et Tableaux électriques

USAQ – Unione Svizzera Automazione e Quadri elettrici

Brandschutz	Brandlastbeurteilung gem. VKF; Fluchtwege, Sicherheitsabstände	K3
Aufbau und Gehäusetechnik	Umsetzung unter den vorgenannten Aspekten; Gehäusearten (Alu, Stahl, Edelstahl, Kunststoff), Selbstbaurahmen, Montageplatte /Apparaterost, Bauformen	K3
Verdrahtung	Querschnitte, Funktionserde, Schutz Erde, Farben / Kennzeichnung, Führung	K4
Prüfungen / Nachweise	Theoretische Grundlagen gemäss Normen zu: Schutzleiter, Isolationsmessung, Spannungsprüfung, Drehfeld, Restspannung, FI-Prüfung Persönliche Schutzausrüstung (PSA)	K4

Originalversion: deutsch

Weiterbildung	Wegleitung Berufsprüfung Schaltanlagenbau V2.0 / 03.05.2019 QSK_Nb	Seite 23 / 31
---------------	--	---------------



VSAS – Verband Schaltanlagen und Automatik Schweiz

USAT – Union Suisse Automation et Tableaux électriques

USAQ – Unione Svizzera Automazione e Quadri elettrici

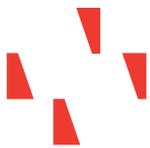
M4.02 Gerätetechnik / Praktische Elektrotechnik

Empfehlung: 32 Lektionen

Lerninhalte	Stoffumfang	Taxonomie
Allgemeines / Begriffe	Trenn- und Schaltgeräte / Schutzgeräte Gebrauchskategorie Kurzschlusskoordination, Selektivität, Backupschutz, Durchlassenergie i^2t , Zwangsgeführte Kontakte	K3
Trenn- und Schaltgeräte		K3
- Lastschalter / Lasttrennschalter	Aufbau, Funktion, Eigenschaften, Anwendung	
- Schütz / Sicherheitsschütz	Aufbau, Funktion, Eigenschaften, Anwendung, Gebrauchskategorien, Ansteuerung, Hilfskontakte, Verriegelung, Koordination	
- Relais	Aufbau, Funktion, Eigenschaften, Anwendung	
- Spezialrelais	Zeitrelais, Überwachungsrelais, Sicherheitsrelais, elektronische Relais, usw. Aufbau, Funktion, Eigenschaften, Anwendung	
- Kontakt / Kontaktschutz	Kontaktmaterialien, Eigenschaften, Umwelteinflüsse, Lebensdauer, Kontaktschutzmassnahmen	
- Halbleiterschütz / -relais	Aufbau, Funktion, Eigenschaften, Anwendung	
Schutzgeräte		K3
- Schmelzsicherungen	Aufbau, Funktion, Eigenschaften, Anwendung, Bauarten, Abschaltvermögen	
- Leistungsschalter	Aufbau, Funktion, Eigenschaften, Anwendung, Abschaltvermögen (I_{cs} , I_{cu}), Ausblasräume, Auslöser, Anschlussarten, Bauarten, Interpretation von Kennlinien, Einstellung	
- Leitungsschutzschalter	Aufbau, Funktion, Eigenschaften, Anwendung, Auslösecharakteristik, Abschaltvermögen	
- Motorschutzschalter / Motorschutzrelais	Aufbau, Funktion, Eigenschaften, Anwendung, Einstellungen, Abschaltvermögen	
- Fehlerstromschutzschalter	Aufbau, Funktion, Eigenschaften, Anwendung	
- Überspannungsschutz	Aufbau, Funktion, Eigenschaften, Anwendung	
Diverse Geräte		
- Sanftanlasser	Aufbau, Funktion, Eigenschaften, Anwendung	K3
- Frequenzumrichter FU	Aufbau, Funktion, Eigenschaften, Anwendung	K3
- Netzgeräte	Aufbau, Funktion, Eigenschaften, Anwendung Problematik der Absicherung von 24VDC-Kreisen	K3
- KNX-Komponenten, Gebäudeautomation	Übersicht der Produkte Einsatzgebiete Systemmöglichkeiten	K2

Originalversion: deutsch

Weiterbildung	Wegleitung Berufsprüfung Schaltanlagenbau V2.0 / 03.05.2019 QSK_Nb	Seite 24 / 31
---------------	--	---------------



VSAS – Verband Schaltanlagen und Automatik Schweiz

USAT – Union Suisse Automation et Tableaux électriques

USAQ – Unione Svizzera Automazione e Quadri elettrici

M4.03 Messen und Prüfen

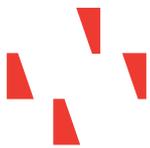
Empfehlung: 28 Lektionen

Hinweis: Für den Unterricht und die Prüfungen gilt der Ausgabestand /die Version der Normen gemäss Anhang 1 der Wegleitung.

Lerninhalte	Stoffumfang	Taxonomie
Messgeräte	Digital: Aufbau, Funktion, Eigenschaften, Anwendung (Kategorien, RMS, TRMS); Analog nur als Zusammenfassung / Übersicht	K2
Messen und Prüfen	Spannung, Strom, Widerstand, Leistung Protokollieren, Vorausberechnung, Messergebnisse interpretieren, Fehlerbeurteilung, Messkonstante berechnen, direkte und indirekte Messung, graphisch darstellen, schreibende Messgeräte, Oszilloscope, Problematik Oberwellen	K3
Messpraktikum	Messung von Strom, Spannung, Widerstand, Leistungsmessung, Temperatur, Kurzschlussstrommessung	K4
Messprotokoll	Protokollieren von gemessenen Werten	K3
Auswerten der gemessenen Grössen	Berechnen des $\cos \varphi$, Wirkungsgrad	K3
Stücknachweis	Nach EN 61439-1 <ul style="list-style-type: none"> - Sichtprüfungen - Schutzleiterprüfung - Isolationswiderstand - Spannungsfestigkeit - Funktionskontrolle (Drehfeld, FI, usw.) 	K4
	Nach EN 60204-1 <ul style="list-style-type: none"> - Sichtprüfungen - Schutzleiterprüfung (Schlaufenmessung) - Isolationswiderstand - Spannungsprüfung - Restspannung - Funktionskontrolle (Drehfeld, FI, usw.) 	K3
Inbetriebnahme	Verantwortlichkeit, Vorgehen, Risiken	K3

Originalversion: deutsch

Weiterbildung	Wegleitung Berufsprüfung Schaltanlagenbau V2.0 / 03.05.2019 QSK_Nb	Seite 25 / 31
---------------	--	---------------



VSAS – Verband Schaltanlagen und Automatik Schweiz

USAT – Union Suisse Automation et Tableaux électriques

USAQ – Unione Svizzera Automazione e Quadri elettrici

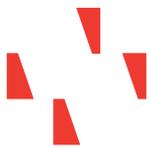
M4.04 Schaltpraktikum

Empfehlung: 8 Lektionen

Lerninhalte	Stoffumfang	Taxonomie
Grundsaltungen	Dauerkontaktsteuerung, Impulskontaktsteuerung Folgeschaltungen, Selbsthaltung, Zeitschaltungen, Motorschaltungen	K3
Funktionssichere Schaltungen	Verriegelungen, Ruhestromprinzip, zwangsläufige Schaltungen, Alarmschaltkreise, usw.	K3
Sicherheitsschaltungen	Not-Aus, Zweihandsteuerung, Revisionsschalter (SUVA), Zwangsführung, Zwangsbetätigung,	K3
Programmierte Kleinsteuerung	Einfaches Logoprogramm realisieren und testen	K3
Fehlersuche	Grundsätze, allg. Vorgehen Fehlersuche	K3

Originalversion: deutsch

Weiterbildung	Wegleitung Berufsprüfung Schaltanlagenbau V2.0 / 03.05.2019 QSK_Nb	Seite 26 / 31
---------------	--	---------------



VSAS – Verband Schaltanlagen und Automatik Schweiz

USAT – Union Suisse Automation et Tableaux électriques

USAQ – Unione Svizzera Automazione e Quadri elettrici

6 Modul 5 „Projekt- / Werkstatteleiter“

Empfehlung: Total 72 Lektionen Unterricht

Modulabschluss: schriftliche Prüfung, 4 Stunden
Die Prüfungszeit und –bewertung verteilt sich proportional zur Anzahl Lektionen auf die Fachgebiete des Moduls.

M5.01 Projektleitung

Empfehlung: 24 Lektionen

Lerninhalte	Stoffumfang	Taxonomie
Betriebsorganisation	Organisationsformen (Linie, Stab / Linie, Projektgruppen, usw.), Kontinuierlicher Verbesserungsprozess KVP	K2 K3
ICT	Betriebliche Bedürfnisse, Anforderungen und zu beachtende Punkte wie: Datensicherung, USV, Netzwerke, Datenablage (Papier und elektronisch), Archivierung, Datenschutz, Zugriff auf Daten, E-Rechnungen inkl. Ablage, Gefahren im WEB	K2
Kommunikation	Mündlich: Verbal, Non-Verbal schriftlich, Telefon Schriftlich: Brief, E-Mail, Social Media Inhalt, Gestaltung, rechtliche Grundlagen	K3
Projektmanagement	Grundbegriffe, Aufgaben der Projektleitung, Projektphasen, Ziele setzen, Prioritäten setzen, Planungsmittel und Zeitplanung, Informationsfluss	K3
Projektspezifikation	Organisatorische Belange, technische Belange, kommerzielle Belange, Liefer- und Leistungsumfang, Abgrenzungen und Schnittstellen	K3
Verkauf	Offerten, Bestellungen, Werkverträge, Allgemeine Informationen, Auftragsbestätigung	K4
AVOR	Definition, Aufgaben, Rüst- und Checklisten, Hilfsmittel, Vorgabezeiten, Lieferfristen,	K3
Projektabschluss	Kundenabnahme, Garantie, Verrechnung, Abschlussdokumentation	K3

Originalversion: deutsch

Weiterbildung	Wegleitung Berufsprüfung Schaltanlagenbau V2.0 / 03.05.2019 QSK_Nb	Seite 27 / 31
---------------	--	---------------



VSAS – Verband Schaltanlagen und Automatik Schweiz

USAT – Union Suisse Automation et Tableaux électriques

USAQ – Unione Svizzera Automazione e Quadri elettrici

M5.02 Materialbewirtschaftung

Empfehlung: 4 Lektionen

Lerninhalte	Stoffumfang	Taxonomie
Einkauf	Bestellprozess, Beschaffungskonditionen, Einkaufsoptimierung Wareneingangskontrolle, Beanstandungen	K3
Logistik	interne Transporte, Lagerung	
Warenbestand	Bewirtschaftung, Mindestbestand, Maximalbestand, Kostenoptimierung, Bewertungsvorschriften	K2

M5.03 Kalkulation

Empfehlung: 16 Lektionen

Lerninhalte	Stoffumfang	Taxonomie
Kostenrechnung	Vor- und Nachkalkulation	K4
Angebotserstellung	Baukostenschema BKP	K2
Prinzip der Kalkulation	Einzelkosten, Gemeinkosten, Verwaltungs- und Vertriebsgemeinkosten (VVGK), Risiko- und Gewinnzuschlag, Erlösminderungen, Lohnkosten, Fertigungszeiten, Fremdkosten Allgemeines Schema der Zuschlagskalkulation	K4
Offertanalyse	Bedeutung der Fertigungszeiten, Selbstkosten, Rabatt, Skonto	K4
Mehrwertsteuer	Grundlagen der MWST	K2
VSAS Kalkulationsgrundlagen	Grundlagen, Aufbau, Verarbeitungsprogramme	K2

Originalversion: deutsch

Weiterbildung	Wegleitung Berufsprüfung Schaltanlagenbau V2.0 / 03.05.2019 QSK_Nb	Seite 28 / 31
---------------	--	---------------



VSAS – Verband Schaltanlagen und Automatik Schweiz

USAT – Union Suisse Automation et Tableaux électriques

USAQ – Unione Svizzera Automazione e Quadri elettrici

M5.04 Arbeitssicherheit und Umweltmanagement

Empfehlung: 12 Lektionen

Hinweis: Für den Unterricht und die Prüfungen gilt der Ausgabestand / die Version der Normen gemäss Anhang 1 der Wegleitung.

Lerninhalte	Stoffumfang	Taxonomie
EKAS / SUVA (Sicherheitsbeauftragter)	Gesetzliche Grundlagen, Sicherheitskonzept, Notfallorganisation, persönliche Schutzausrüstungen (PSA), Branchenlösung VSAS	K3
Elektrische Gefahren	Arbeiten unter Spannung, Schutzausrüstung, Spezialwerkzeuge, Verhalten und Massnahmen, erste Hilfe, usw. (vergleiche auch M3.01 Normen -> STI 407)	K3
Risikoanalyse / Gefährdungsanalyse (eigener Betrieb)	Definition, Umsetzung	K2
Brandschutz	Relevante Aspekte des VKF im Betrieb	K3
Umgang mit Material	Kenntnisse von umweltfreundlichen Materialien im Schaltanlagenbau, Gefährdungen durch Brand, Vergiftung, Chemikalien, Transport, Lagerung, usw. Vermeiden resp. vermindern von Abfällen	K3
Umweltmanagement im Betrieb	Klimapolitik und Energieperspektiven, Umweltorientierte Betriebsführung, fachgerechte Trennung, Recycling und Entsorgung	K3

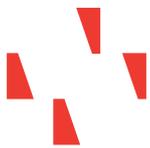
M5.05 Personalführung

Empfehlung: 16 Lektionen

Lerninhalte	Stoffumfang	Taxonomie
Rechtliche Grundlagen	OR, Arbeitsrecht	K3
Kommunikation	Techniken der Gesprächsführung Gesprächsverhalten / Gesprächsstil Organisation und Durchführung von Sitzungen Sitzungen zielgerichtet und kompetent leiten	K3
Führungskompetenz	Definition, Bedeutung und Führungsstiltypen Information, Motivation, Delegation, Konfliktmanagement	K4
Führungswerkzeuge	Mitarbeitergespräch, Qualifikation, Zeugnisse, Stellenbeschreibung, Einführungsplan, Organisation	K4

Originalversion: deutsch

Weiterbildung	Wegleitung Berufsprüfung Schaltanlagenbau V2.0 / 03.05.2019 QSK_Nb	Seite 29 / 31
---------------	--	---------------



VSAS – Verband Schaltanlagen und Automatik Schweiz

USAT – Union Suisse Automation et Tableaux électriques

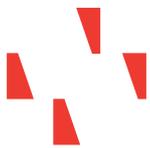
USAQ – Unione Svizzera Automazione e Quadri elettrici

7 Abschlussprüfung

Prüfungsteil	Prüfungsinhalt	Gewichtung
<p>Projektarbeiten im Schaltanlagenbau (schriftlich), 4 Stunden</p>	<p>Teilarbeiten aus folgenden Aufgabenbereichen:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Teile eines Anlageschemas zeichnen, bearbeiten, ergänzen, korrigieren - Anlagedisposition erstellen, ergänzen, anpassen, korrigieren - Projektplan, Projektplanung erstellen - Pflichtenheft, Projektspezifikation erstellen - Anlagekalkulation erstellen, ergänzen, beurteilen - Nachweis der Anlageerwärmung und Einhaltung der Grenzüber Temperatur erbringen - Kurzschlussfestigkeit berechnen und interpretieren - Projektbezogene Korrespondenz erstellen - Offerte erstellen - Anforderungen der einschlägigen technischen Normen einhalten 	2-fach
<p>Fachgespräch (mündlich), Total 60 Minuten Prüfungsteilnote = Mittel aus den Positionen</p> <p>Fachtechnischer Teil 40 Minuten Note der Position zählt 2-fach</p> <p>Betrieblicher Teil 20 Minuten Note der Position zählt 1-fach</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Fachgespräch zu einem technischen Fallbeispiel im Schaltanlagenbau - Teilbereiche des Fallbeispiels wie Fachzeichnungen, Projektspezifikation, Kalkulation, technische Berechnungen, Normerfüllung, etc. im Sinne eines Kundengesprächs vertreten, erklären, rechtfertigen - Fachgespräch zu Apparaten wie Sicherungen, Leitungsschutzschalter, Leistungsschalter, Motorschutzschalter, Fehlerstromschutzschalter usw. bezüglich Anwendung, Selektivität, Kurzschlusskoordination, Einstellungen, Inbetriebnahme, etc. - Praxisnahes Fallbeispiel aus dem Bereich der Personalführung, Konfliktmanagement, Betriebsorganisation lösen 	1-fach

Originalversion: deutsch

Weiterbildung	Wegleitung Berufsprüfung Schaltanlagenbau	
	V2.0 / 03.05.2019 QSK_Nb	Seite 30 / 31



VSAS – Verband Schaltanlagen und Automatik Schweiz

USAT – Union Suisse Automation et Tableaux électriques

USAQ – Unione Svizzera Automazione e Quadri elettrici

Messungen und Problemlösungen im Schaltanlagenbau (praktisch), 2 Stunden	Teilarbeiten aus folgenden Aufgabenbereichen: <ul style="list-style-type: none">- Stücknachweis an einer Anlage nach Norm durchführen- Stücknachweisprotokoll führen- Messungen nach Norm durchführen, protokollieren, interpretieren- Elektrotechnische Messungen an Einzelkomponenten oder Anlageteilen durchführen, protokollieren, interpretieren- Praktische Aufgaben zu Apparaten wie Sicherungen, Leitungsschutzschalter, Leistungsschalter, Motorschutzschalter, Fehlerstromschutzschalter usw. bezüglich Anwendung, Selektivität, Kurzschlusskoordination, Einstellungen, Inbetriebnahme etc.	1-fach
--	--	--------

Originalversion: deutsch

Weiterbildung	Wegleitung Berufsprüfung Schaltanlagenbau V2.0 / 03.05.2019 QSK_Nb	Seite 31 / 31
---------------	--	---------------