

1	Elektrotechnische Systeme			
1.1	Photovoltaik-Anlage	7	2.3.1	Stromkreise
1.1.1	Systemanalyse	7	2.3.2	Installationsschaltungen
1.1.2	Elektrische Größen des Solarmoduls	9	2.3.3	Leiterzahl und Leitungslänge
1.1.3	Elektrische Spannung	11	2.3.4	Leistungsarten
1.1.4	Elektrischer Strom	14	2.3.5	Leiterquerschnitt
1.1.5	Messen von Spannung und Stromstärke	16	2.3.5.1	Leiterwiderstand
1.1.6	Anzeige bei Messgeräten	17	2.3.5.2	Spannungsfall
1.1.7	Elektrischer Widerstand	20	2.3.5.3	Temperaturabhängigkeit
1.1.8	Zusammenhang zwischen Spannung und Stromstärke	22	2.3.6	Leitungsschutz
1.1.9	Zusammenhang zwischen Widerstand und Stromstärke	24	2.3.7	Schutzmaßnahmen gegen elektrischen Schlag
1.1.10	Elektrische Leistung	26	2.3.7.1	Gefahren des elektrischen Stromes
1.1.11	Elektrische Arbeit und Energie	27	2.3.7.2	Fehlerschutz
1.2	Wärmequelle und Widerstände	29	2.3.7.3	Fehlerstrom-Schutzeinrichtung RCD
1.2.1	Analyse einer elektrischen Wärmequelle	29	2.4	Angebot
1.2.2	Grundschaltungen mit Widerständen	31	2.5	Elektroinstallation einer Garage
1.2.3	Parallelschaltung von Widerständen	32	2.5.1	Arbeitsplanung
1.2.4	Reihenschaltung von Widerständen	34	2.5.2	Arbeitsschutz
1.2.5	Gruppenschaltungen von Widerständen	35	2.5.2.1	Vorschriften
1.2.6	Anwendungen von Widerstandsschaltungen	36	2.5.2.2	Persönliche Schutzausrüstung (PSA)
1.2.6.1	Messschaltungen	36	2.5.2.3	Benutzung von Leitern
1.2.6.2	Brückenschaltung	37	2.5.2.4	Fünf Sicherheitsregeln
1.2.6.3	Vorwiderstand, Spannungsteiler	38	2.5.2.5	Erste Hilfe
1.3	Verhalten von Spannungsquellen	39	2.5.2.6	Arbeitsplatzgrenzwert
1.3.1	Belastete Spannungsquelle	39	2.5.3	Prüfung elektrischer Anlagen
1.3.2	Elektrochemische Spannungsquellen	40	2.5.3.1	Besichtigen
1.3.3	Schaltungen mit Spannungsquellen	42	2.5.3.2	Erproben und Messen
1.4	Netzteile	44	2.5.3.3	Durchgängigkeit der Leiter
1.4.1	Netzteil Auswahl	44	2.5.3.4	Isolationswiderstandsmessung
1.4.2	Netzteiltypen	46	2.5.3.5	Schleifenimpedanzmessung
1.4.3	Ungeregelte Netzteile	46	2.5.3.6	RCD-Messungen
1.4.3.1	Transformator	47	2.5.3.7	Weitere Überprüfungen
1.4.3.2	Gleichrichtung	49	2.5.3.8	Prüfbericht
1.4.3.3	Gleichrichterschaltungen	51	2.6	Übergabe an den Kunden
1.4.3.4	Kondensatoren	52		
1.4.4	Längsgerichtete Netzteile	55		
1.4.5	Primär getaktetes Schaltnetzteil	58		
2	Elektrische Installationen		3	Steuerungen und Regelungen
2.1	Kundenwunsch	61	3.1	Windenergieanlage
2.1.1	Lastenheft	62	3.1.1	Systemdarstellung
2.1.2	Installationsarten	63	3.1.2	Steuerungselemente
2.1.3	Installationsformen	66	3.1.3	Dokumentation
2.2	Analyse der Hausverteilung	67	3.2	Eingabeobjekte
2.2.1	Hausanschlusskasten	67	3.2.1	Signale
2.2.2	Zähler	71	3.2.2	Bedienelemente
2.2.3	Verteilung	73	3.2.3	Sensoren der Windenergieanlage
2.3	Planung	76	3.2.4	Näherungssensoren
			3.3	Verarbeitung
			3.3.1	Schützsicherungen
			3.3.2	Sturmschutz mit Schützsicherung
			3.3.3	Sturmschutz mit Steuerrelais
			3.3.4	Logische Verknüpfungen
			3.3.5	Vom Auftrag zur Steuerung
			3.4	Folgeschaltung in einem Getreidelager
			3.4.1	Schaltungsanalyse
			3.4.2	Sicherheitsaspekte
			3.4.3	Auswahl des Steuergerätes
			3.4.4	Anschluss des Steuerrelais
			3.4.5	Analyse und Planung der Software
			3.4.6	Gesamtdarstellung der Getreidelager-Steuerung

3.5	Temperaturüberwachung in einem Biogasreaktor	155	4.6.5	Berührungsempfindliche Eingabegeräte	213
3.5.1	Temperatursensoren	155	4.6.6	Scanner	214
3.5.2	Abwägung der Verfahren	158	4.6.7	Drucker	215
3.6	Analyse einer elektro-pneumatischen Anlage	160	4.6.8	Computerbildschirm	217
3.6.1	Systembeschreibung	160	4.7	Geräteauswahl	219
3.6.2	Wegsensor und Materialerkennung	161	4.8	Datentechnische Sicherheit	220
3.6.3	Optische Näherungssensoren	162	4.8.1	Datenschutz	220
3.6.4	Elektropneumatische Objekte	164	4.8.2	Schadprogramme	221
3.7	Regelung eines Brennofens	166	4.8.3	Firewall	223
3.7.1	Regelkreis	167	4.8.4	Datensicherheit	224
			4.8.5	Datensicherung	226
			4.8.6	Datenintegrität	227
			4.8.7	Datensicherungsvorschlag für das Museum	227
4	Informationstechnische Systeme		4.9	Netzwerke (Netze)	228
4.1	Anfrage und Auftrag	171	4.9.1	Einteilung und Bezeichnungen	228
4.2	Analyse der Energieversorgung	172	4.9.2	Netzwerktopologien	228
4.3	Leitungsgebundene Bussysteme	174	4.9.3	Netzwerkkomponenten	230
4.3.1	KNX-Bus	174	4.9.4	Client-Server-Modell (Prinzip)	231
4.3.2	Datenübertragung	175	4.9.5	Netzwerkprotokolle	233
4.3.3	Busankoppler	177	4.9.6	Ethernet-II-Rahmen	235
4.3.4	Topologie bei KNX TP	178	4.9.7	IP-Adressen	237
4.3.5	KNX PL	179	4.9.8	Domänen-Name-System	239
4.3.6	Installation und Konfiguration	180	4.9.9	MAC-Adresse	240
4.3.7	Ergebnis und Bewertung	180	4.9.10	Netzwerkkabel	241
4.4	Funkbasierte Bussysteme	181	4.9.11	Verkabelung	243
4.4.1	Prinzip	181	4.9.12	WLAN	244
4.4.2	Funktechnologien	182	4.9.13	Aufbau und Dienste des Internet	246
4.4.3	Datenaufbereitung und -übertragung	183	4.9.14	Informationsbeschaffung im Internet	247
4.4.4	Energieautarke Funksensoren	185	4.9.15	Netzwerke im Museum	248
4.4.5	Installation von Funkkomponenten	186	4.10	Informationsübertragung	249
4.4.6	Heizungsregelung	188	4.10.1	Vom Audioguide zur Museumsapp	249
4.4.7	Anlernvorgang	190	4.10.2	Lokalisierung	250
4.4.8	Verschlüsselung	191	4.10.3	Entscheidung der Museumsbetreiber	253
4.4.9	Modernisierungsvorschlag	191			
4.5	Analyse der EDV	192	Anhang:		
4.5.1	Lastenheft	192	Berufliche Handlungskompetenz	255	
4.5.2	Software und Programme	194	Geschäftsprozesse	256	
4.5.3	Aufbau und Arbeitsweise eines Computers	196	Technische Prozesse	257	
4.5.3.1	Bussysteme und Prozessor	196	Arbeitsorganisation	258	
4.5.3.2	Hauptplatine	199	Teamarbeit	260	
4.5.3.3	Speicher	200	Lastenheft und Pflichtenheft	262	
4.5.3.4	PC-Steckplätze, PCI Express	201	Auftragsbearbeitung	263	
4.5.3.5	Festplatten	202	Kalkulation und Angebot	264	
4.5.3.6	SSD – Solid State Disc	203	Verkaufspreise	265	
4.5.3.7	Speicherkarten	204	Elektrische Größen und Einheiten	266	
4.5.3.8	Optische Datenträger	205	Objektkennzeichen	267	
4.5.3.9	Grafikverarbeitung	206	Elektrotechnische Dokumente	268	
4.5.3.10	Tonverarbeitung	207	Berichte	269	
4.5.3.11	USB – Universal Serial Bus	208	Schaltpläne	270	
4.5.3.12	PC-Anschlüsse	209	Präsentation	274	
4.5.4	Betriebssysteme	210	Quellen der Informationsbeschaffung	276	
4.6	Peripheriegeräte	211	Informationsaufbereitung	278	
4.6.1	Tastatur	211	Standardsoftware	280	
4.6.2	Zeigegeräte	211			
4.6.3	Maus	212	Sachwortverzeichnis	282	
4.6.4	Grafiktablett	212	Bildquellenverzeichnis	300	