

48 Edition
expertSOFT

Dipl.-Ing. Achim Gröger

Gebäudeautomation

Grundlagen und Planung von GLT-Systemen

Mit 454 Bildern, 16 Tabellen, 88 Literaturstellen
und CD-ROM mit Regelschemata

expert  verlag®

Enthält:
1 CD-ROM



1	Einführung	1
2	Geltungsbereich der Gebäudeautomation	2
2.1	Liegenschaften.....	2
2.2	Unterscheidung der Liegenschaften - Betriebsweise.....	5
2.2.1	Auswahl eines Leitsystems.....	5
2.2.1.1	Homogenes Leitsystem in einer zentralen Liegenschaft.....	6
2.2.1.2	Homogenes Leitsystem einer dezentralen Liegenschaft.....	8
2.2.1.3	Leitsystem der offenen Kommunikation.....	9
2.2.1.4	Leitsystem in Verbindung mit großen Sondergeräten.....	10
2.2.1.5	Leitsysteme und andere Netzwerke der Gebäudetechnik.....	11
2.2.2	Betrieb einer zentralen Liegenschaft.....	12
2.2.3	Betrieb einer dezentralen Liegenschaft.....	13
2.3	Unterscheidung der Liegenschaften - Technik.....	13
2.4	Unterscheidung der Liegenschaften - CIB.....	14
2.4.1.	Brandmeldesystem.....	14
2.4.2	CAFM-System.....	15
2.4.3	Kaufmännische Systeme.....	16
3	Nutzen eines GLT-Systems	17
3.1	Kosten der Regeleinrichtung.....	17
3.2	Kosten der Systemvernetzung.....	17
3.3	Kosten der durchgängigen Aufschaltung aller Gewerke.....	18
3.4	Einsparung durch Senkung der Personalkosten.....	19
3.5	Einsparungen durch ein Energiemanagement.....	19
3.6	Informationsgewinnung von Gebäudedaten für FM.....	20
3.7	Die Technik ist genauer als der Mensch.....	21
3.8	Durchgängig verfügbare Überwachung.....	21
3.8.1	Überwachung durch eine Leitwarte.....	21
3.8.1.1	Funktionsweise der Leitwarte.....	21
3.8.1.2	Nachteile einer Leitwarte mit 24-Stundenbetrieb.....	22
3.8.1.3	Personalkosten einer Leitwarte.....	22
3.8.2	Überwachung der Gewerke durch einen externen Wachdienst.....	22
3.8.3	Überwachung durch SMS - Handy.....	23
3.8.3.1	Funktionsweise.....	24
3.8.3.2	Beispiele zur Problematik.....	24

Inhalt

3.9	Überwachungsmöglichkeit online - Grenzen der Technik.....	25
3.10	Rauer Betrieb ist möglich	25
3.10.1	Definition	25
3.10.2	Datenpunkte	26
3.11	Sofortige Schadensmeldung	25
3.12	Kurze Reaktionszeiten und Verhinderung von Folgeschäden	27
3.13	EDV-verfügbare Daten	27
3.13.1	Darstellung im GLT-System - IP-Liste	27
3.13.2	Sicheres Arbeiten	28
3.13.3	Erfassung der Daten - Trendaufzeichnungen.....	28
3.13.4	Optimale Analysemöglichkeiten	29
3.13.4.1	EXCEL-Client	29
3.13.4.2	Report-Client	29
3.13.4.3	DATA-ANALYSIS-TOOLS.....	30
3.13.4.4	Custom-Client.....	31
3.14	Integration von Fremdsystemen	31
3.14.1	CAFM	31
3.14.2	Verwendete Schnittstellen - Netzübergänge	31
3.14.2.1	Sonderentwicklungen	31
3.14.2.2	Standardschnittstellen	32
3.14.3	Brandmeldetechnik.....	32
3.14.4	Energiemanagementsysteme.....	32
4	Entscheidungskriterien ein GLT-System	33
4.1	Die Notwendigkeit für ein GLT-System.....	33
4.2	Die Liegenschaft des geplanten GLT-Systems	33
4.2.1	Örtliche Lage der Gebäude	33
4.2.2	Gesamtheit der Gewerke.....	33
4.3	Einflüsse durch Alter und Beschaffenheit der Gewerke.....	34
4.3.1	Defekte Gewerke.....	34
4.3.2	Gewerke mit gesetzlichen Auflagen	34
4.3.3	Rauer Betrieb - Zugangsbeschränkungen.....	34
4.4	Die GLT als eigenständiges Gewerk	35
4.5	Softwareausstattung eines modernen GLT-Systems	35
4.6	Kennzeichen klassischer GLT-Systeme	37
4.7	Kennzeichen eines modernen Leitsystems	40

4.8	Offene Kommunikation	41
4.8.1	Technische Ausstattung	41
4.8.2	Visualisierung - Bedieneroberfläche	43
4.8.3	Wartungsvertrag in der offenen Kommunikation	44
4.9	SCADA- Systeme	45
5	Vorschriften und Regeln der Technik.....	46
5.1	VDI 3814	46
5.1.1	VDI 3814 Teil 1.....	46
5.1.1.1	Allgemeine Erläuterungen	46
5.1.1.1:1	Geltungsbereich	46
5.1.1.1.2	Aufgabe der GLT	47
5.1.1.1.3	Anwendungsbereich der GLT	47
5.1.1.1.4	Aufbau einer GLT	48
5.1.1.1.5	Abgrenzung GLT-BTA	50
5.1.1.1.6	Begriffsbestimmungen.....	52
5.1.1.1.7	Verbindungsleitungen zu den Gebern	53
5.1.1.1.8	Unterstation	55
5.1.1.2	Grundfunktionen der GLT	55
5.1.1.2.1	Erfassen von Meldungen.....	56
5.1.1.2.2	Messen.....	57
5.1.1.2.3	Erfassen von Zählwerten.....	57
5.1.1.2.4	Schaltbefehle.....	58
5.1.1.2.5	Stellglieder.....	59
5.1.1.3	Verarbeitungsfunktionen.....	60
5.1.1.4	Erweiterte Verarbeitungsfunktionen.....	61
5.1.2	VDI 3814 Teil 2.....	61
5.1.2.1	Normen, Vorschriften, Richtlinien	62
5.1.2.2	Darstellung der TGA-Automationsaufgaben.....	62
5.1.2.2.1	Automationsschema	62
5.1.2.2.2	Regeldiagramm	62
5.1.2.2.3	Anlagendarstellung - Regelschema.....	64
5.1.2.2.4	Optionell	65
5.1.2.2.5	Informationspunktliste (angepasst).....	67
5.1.2.3	Planung und Ausführung	67
5.1.2.3.1	Planung	67
5.1.2.3.2	Ausführung	68
5.1.2.4	Prozessschnittstellen	68
5.1.2.4.1	Leistungsteil	68
5.1.2.4.2	Schnittstelle zu Feldgeräten	69
5.1.2.4.3	Schnittstelle zu anderen Systemen	70
5.1.2.5	Anforderungen an die Feldebene	70
5.1.2.5.1	Melden.....	70
5.1.2.5.2	Messen.....	70
5.1.2.5.3	Zählen	70
5.1.2.5.4	Schalten	71
5.1.2.5.5	Stellen	71
5.1.2.6	Informationsliste-Inhalte	71

Inhalt

5.1.2.6.1	Abschnitt 1 Physikalische IP.....	71
5.1.2.6.2	Abschnitt 2 Kommunikative Meldungen.....	72
5.1.2.6.3	Abschnitt 3 Überwachen.....	73
5.1.2.6.4	Abschnitt 4 Steuern	74
5.1.2.6.5	Abschnitt 5 Regeln	75
5.1.2.6.6	Abschnitt 6 Rechnen/Optimieren	76
5.1.2.6.7	Abschnitt 7 Managementfunktionen	77
5.1.2.6.8	Abschnitt 8 und 9.....	78
5.2	Normen der Haustechnik.....	80
5.2.1	DIN-Normen in der TGA - allgemeine Normen.....	80
5.2.2	DIN-Normen in der TGA - allg.Normen der Haustechnik.....	83
5.2.3	Normen, die in der GLT verwendet werden.....	85
5.2.3.1	VDI-Unterlagen der TGA	85
5.2.3.2	DIN-Normen in der TGA.....	87
5.2.3.3	VDMA-Einheitsblätter in der TGA.....	88
5.2.3.4	VDI3814 Teil 1 bis 5.....	89
5.2.3.5	Normen, speziell der GLT in Österreich	89
5.2.3.6	Stand der Normung in der offenen Kommunikation.....	91
5.2.3.6.1	Managementebene.....	91
5.2.3.6.2	Automatisierungsebene.....	92
5.2.3.6.3	Feldebene	93
5.2.4	Angewandte Normen beim Betrieb einer Liegenschaft.....	94
5.2.4.1	AIG-Instandhaltungsinformationen	94
5.2.4.2	AMEV-Texte	94
5.2.4.3	BHKS-Richtlinien	94
5.2.4.4	DIN-Normen	95
5.2.4.5	EN-Normen	96
5.2.4.6	Sonstige Vorschriften, Richtlinien etc.	96
5.2.4.7	VDI-Richtlinien.....	96
5.2.4.8	VDMA-Einheitsblätter	97
5.2.4.9	GAEB	98
5.3	Begriffsbestimmungen in der Gebäudeautomation	99
5.3.1	Der Informationspunkt IP.....	99
5.3.1.1	Alarm, Wartungsmeldung, Gefahrmeldung	99
5.3.1.2	Zähler	99
5.3.1.3	Schaltbefehle - Dauer und Impuls	99
5.3.1.4	Stellglieder und Messungen	100
5.3.2	Begriffsbestimmungen - Besonderheiten.....	101
5.3.2.1	Besonderheit des Impulsrelais	101
5.3.2.2	USV	104
5.3.2.3	PFK	105
5.3.2.4	Transparente Durchschaltung	106
5.3.2.5	Leitwarte.....	107
5.3.2.6	Abkürzungen, Schlagwörter	107
5.4	Klassischer Aufbau eines modernen GLT-Systems	108
5.4.1	GLT-Technik in der Leitwarte	108
5.4.1.1	Leitrechner	108
5.4.1.2	Grafische Bedieneinheit Leitwarte.....	109
5.4.1.3	Grafische Bedieneinheit CAD-Platz.....	110

Inhalt

5.4.1.4	Bedieneinheit Service.....	110
5.4.1.5	Bedieneinheit für die MSR-Gruppe.....	110
5.4.1.6	Störmelddrucker.....	111
5.4.1.7	Protokollendrucker.....	111
5.4.1.8	Grafikdrucker, Farbdrucker.....	111
5.4.1.9	Plotter.....	111
5.4.2	Automatisierungsebene.....	112
5.4.3	Feldebene.....	113
5.4.4	Einflüsse moderner Feldbussysteme.....	115
5.4.5	Schnittstellen der offenen Kommunikation.....	116
5.4.5.1	Normung dieser Schnittstellen.....	116
5.4.5.1.1	Pumpenmanagement.....	117
5.4.5.1.2	Beispiel Vernetzung mehrerer Kältemaschinen.....	129
5.4.5.1.3	Klassische Koppelung von IP durch die ZLT-Leiste.....	129
5.4.5.1.4	Schnittstelle RS485.....	129
5.4.5.1.5	Beispiel Brandmeldetechnik, Steuerung, Sonderanlage.....	120
5.4.5.2	Schnittstelle zu einem EM-System.....	123
5.5	Realisierung der klassischen Funktionen im Gewerkeschrank.....	123
5.5.1	Schalten.....	124
5.5.2	Melden - Binäre Meldung.....	125
5.5.2.1	Binäre Meldung - allgemein.....	125
5.5.2.2	Binäre Meldung Druck - Strömung.....	126
5.5.2.3	Thermostat-Raumtemperatur-Frostschutz.....	126
5.5.2.4	Binäre Meldung Feuchte.....	127
5.5.3	Zählen.....	127
5.5.3.1	Technische Ausführung - Impulszähler.....	127
5.5.3.2	Problematik der Impulszähleinrichtung.....	130
5.5.3.3	Impulsrate der Zähleinrichtung.....	131
5.5.3.3.1	Allgemeine Informationen.....	131
5.5.3.3.2	Korrekte Anzahl der Impulswerte - keine krummen Werte.....	131
5.5.3.3.3	Einhaltung der Grundlagenplanung.....	132
5.5.3.4	Ermittlung der Wärmemenge eines Mediums.....	133
5.5.3.5	Medien in der Haustechnik.....	134
5.5.3.6	Technische Ausführung - Zähler mit Busverbindung.....	135
5.5.4	Stellen.....	136
5.5.4.1	Drehzahlregler.....	137
5.5.4.2	Ventile.....	138
5.5.4.2.1	Ventile Bauformen.....	138
5.5.4.2.2	Durchgangsventile - Dreiwegeventile - Schaltungen.....	138
5.5.4.3	Stellklappen.....	140
5.5.5	Messen.....	141
5.5.5.1	Prinzip der Temperaturmessung.....	141
5.5.5.1.1	Messumformer.....	141
5.5.5.1.2	Vierleitersystem.....	141
5.5.5.1.3	Temperaturfühler.....	141
5.5.5.2	Temperatur - Messung Widerstandstabellen.....	142
5.5.5.2.1	PT100, PT500, PT1000.....	142
5.5.5.2.2	NTC, PTC, Ni1000, CuT, FeT.....	143
5.5.5.3	Feuchte.....	144
5.5.5.4	Druck und Differenzdruck.....	144

Inhalt

5.5.5.5	Raumtemperatur.....	146
5.5.5.6	Luftqualität CO ₂ und VOC	146
5.5.5.7	Luftqualität.....	147
6	Rahmenbedingungen zum Betrieb der GLT.....	148
6.1	Liegenschaft, Leitwarte und deren Personal	148
6.2	Kerngeschäft des Betreibers	149
6.3	Zustand und Alter der Gewerke.....	149
6.3.1	Gewerk ist neu - 0...2 Jahre	149
6.3.2	Gewerk ist 2...5 Jahre.....	150
6.3.3	Gewerk ist 5... 10 Jahre.....	150
6.3.4	Gewerk ist 10...20 Jahre.....	150
6.4	Forderungen des Nutzers	150
6.4.1	Neue Gewerke auf dem Stand der Technik.....	151
6.4.2	Gewerke, kurz nach der Gewährleistung.....	151
6.4.3	Gewerke mit veralteter Technik.....	151
6.4.4	Gewerke, die sanierungsbedürftig sind	151
6.4.5	Gewerke mit hoher Schadenshäufigkeit.....	151
6.5	Pflichtenhefte.....	151
6.5.1	Pflichtenheft Visualisierung	152
6.5.1.1	Bauteilebibliothek	152
6.5.1.2	Farbgestaltung der Visualisierungen	153
6.5.1.3	Bildstruktur und Gliederung der Visualisierung.....	153
6.5.2	Pflichtenheft für die technische Ausstattung der GLT-Ebenen	154
6.5.2.1	Managementebene.....	155
6.5.2.1.1	Bedienung der Geräte, Struktur der Bedienung, Visualisierung	155
6.5.2.1.2	Ausstattung der Leitwarte.....	157
6.5.2.1.3	Prioritäten einzelner IP	157
6.5.2.1.4	Wartungsvertrag	158
6.5.2.1.5	Schnittstellen und Gateways	158
6.5.2.2	Automatisierungsebene	159
6.5.2.3	Feldebene	160
6.5.2.3.1	Integration des Gewerkeschranks in das GLT-System.....	160
6.5.2.3.2	Abnahme und Dokumentation	160
6.5.2.3.3	Fabrikatsvorgabe - Regelprodukt	161
6.5.3	Pflichtenheft Wartungsvertrag	162
6.5.4	Technische Ausstattung der Leitwarte M- und A-Ebene.....	162
6.5.5	Pflichtenheft Schaltschrankausführungen	163
6.5.6	Pflichtenheft Dokumentation.....	164
6.5.7	Pflichtenheft Standarddatenpunkte	165
6.6	Investitionskosten für ein GLT-System	166
6.6.1	Leitwarte Hochbau.....	167
6.6.2	Leitwarte Personal.....	167
6.6.3	Kosten des Ingenieurbüros.....	167
6.6.4	Wartungsvertrag.....	167

Inhalt

6.6.5	Managementebene.....	168
6.6.6	Schulung	168
6.6.7	Einrichtung von IP	169
6.6.8	Kostenbereiche eines GLT-Systems	170
6.6.9	Zusätzliche Kostenansätze der Sondergeräte	170
6.6.10	Kostensätze der Sanierung von Altanlagen.....	170
6.7	Benutzeradressenstruktur	170
6.7.1	Allgemeine Anforderung an das Benutzeradressenschema	171
6.7.2	Anforderungen des Betreibers an die Benutzeradressen	171
6.7.2.1	Das Benutzeradressenschema ist zu lang	172
6.7.2.2	Die Benutzeradresse fehlt in den Schaltschrankplänen	172
6.7.2.3	Schaltschrankpläne mit verstümmelten Benutzeradressen	172
6.7.2.4	Dem Geber fehlt das Benutzeradressenschema	173
6.7.3	Benutzeradressenschema aus Sicht des Gebäudemanagers	173
6.7.4	Anwendungsgeführtes Adressenschema	176
6.7.5	Technikgeführtes Adressenschema	177
6.8	Anforderungen an einen Wartungsvertrag für ein GLT-System.....	177
6.9	Anforderung an das Betreiberpersonal.....	178
6.9.1	Leitwartenpersonal	178
6.9.2	MSR-Techniker.....	179
6.9.3	Personal der Fachgruppen	180
6.10	GLT ist ein Teil des Gewerks und doch eigenständig.....	181
6.10.1	Gewerke ohne GLT-Aufschaltung	181
6.10.2	Fall A Defekter Fühler der Regelung	182
6.10.3	Fall B Defekter Fühler für die Leitwarnanzeige.....	182
7	Planung eines GLT-Systems.....	184
7.1	Aufgaben des Planers	184
7.1.1	Planungsaufgaben der Managementebene	184
7.1.2	Planungsaufgaben der Automatisierungsebene	185
7.1.3	Planung des Informationsschwerpunktes	186
7.1.3.1	Schaltschranks der Automatisierungsebene	187
7.1.3.2	Schaltschrankeinbauten	187
7.1.3.3	Einspeisung 230/380V.....	189
7.1.3.4	USV	189
7.1.3.4.1	Stromversorgung Deutschland	189
7.1.3.4.2	Ziel der USV	189
7.1.3.4.3	Gesetzliche Vorgaben	190
7.1.3.4.4	Technik der USV	193
7.1.3.5	Blitzschutz	194
7.1.3.6	Steckdosenleiste in der AS.....	195
7.1.3.7	Die Informationspunkte des GLT-Systems selbst.....	195
7.1.3.8	Schaltschrankreserve 30%.....	195
7.1.4	Sonstige Planungsaufgaben.....	195

Inhalt

7.2	Anforderungen an den GLT-Planer	196
7.2.1	HOAI - Gesetzliche Vorgaben	196
7.2.2	RL Bau - Vorgaben der Baubehörden	197
7.2.3	Kameralistik	197
7.2.4	Öffentliche Fördermittel	197
7.2.5	Juristische Kenntnisse - Verträge	198
7.2.6	Ergonomie - Leitwartenplanung	198
7.2.6.1	Technische Ausstattung einer Leitwarte	198
7.2.6.2	Personalausstattung - Betrieb der Leitwarte	200
7.2.7	Leitwartenpersonal - arbeitsrechtliche Probleme	201
7.2.7.1	Qualifikation des Leitwartenpersonals	202
7.2.7.2	Arbeitszeit - ein Problem des Schichtdienstes	202
7.2.7.3	Schichtplan	203
7.2.7.3.1	Tägliche Arbeitszeit - Überstundenregelung	203
7.2.7.3.2	Wöchentliche Arbeitszeit - max. Arbeitszeit - Urlaubszeiten	203
7.2.7.3.3	Ruhetage - Anzahl der freien Tage - Woche und Monat	203
7.2.7.3.4	Schichtplan - einfaches Musterbeispiel	204
7.2.7.3.5	Personalvertretung	205
7.2.7.3.6	Schulung - gemeinsame Veranstaltungen - Vertretung	205
7.2.8	Netzwerkplanung	205
7.2.9	Marktkennntnisse	205
7.2.9.1	Messebesuch	209
7.2.9.2	Systeme der Management- Automatisierungs- Feldebene	209
7.2.10	Bedienbarkeit und Funktionstüchtigkeit des Systems	210
7.2.11	Feldbussysteme - offene Kommunikation	210
7.2.12	Feldgeräte	211
7.2.12.1	Kleinventilantriebe	212
7.2.12.2	Raumthermostate	212
7.2.12.3	Frostschutz Raumthermostat	213
7.2.12.4	Kleinspannung Raumthermostat	214
7.2.12.5	Präsenzmelder mit Tageslichtmelder	215
7.2.12.6	Präsenzmelder für Heizung, Lüftung, Klima	216
7.2.12.7	Frostschutz-Temperaturwächter	216
7.2.12.8	Frostschutz-Thermostat	217
7.2.12.9	Frostschutz-Thermostat für den Kanaleinbau	218
7.2.12.10	Frostschutz mit einem Zweifasenfrostschutzthermostat	218
7.2.12.11	Warmluftwächter	220
7.2.12.12	Rauchgasmelder-Rauchgasthermostat	220
7.2.12.13	Thermostate für Rohreinbau/ Kanaleinbau	220
7.2.12.14	Anlege-Thermostat	221
7.2.12.15	PT100 und PT1000 Thermostate	221
7.2.12.16	Sicherheitstemperaturbegrenzer STB und STW	222
7.2.12.17	Hygrostate	222
7.2.12.18	Luftstromwächter	222
7.2.12.19	Differenzdruckschalter für gasförmige Medien	223
7.2.12.20	Differenzdruckschalter für flüssige Medien	224
7.2.12.21	Change-Over-Thermostat	224
7.2.12.22	Druckmessung - Druckwächter - Begrenzer	224
7.2.12.23	Durchflussschalter	225
7.2.12.24	Raumtemperaturfühler	225
7.2.12.25	NTC-Fühler	226

Inhalt

7.2.12.26	PTC-Fühler	226
7.2.12.27	Außentemperaturfühler	227
7.2.12.28	Durchschnittbildender Temperaturfühler	227
7.2.12.29	Feuchte Messwertgeber	227
7.2.12.30	Luftqualitätsfühler	228
7.2.12.31	CO ₂ -Fühler	229
7.2.12.32	Kombigerät für CO ₂ und Temperatur	229
7.2.12.33	Differenzdruckfühler für gasförmige Medien	230
7.2.12.34	Differenzdruckfühler für flüssige Medien	230
7.2.12.35	Luftqualitätsregler	230
7.2.12.36	Raumbediengeräte - Sollwertsteller	231
7.2.12.37	Klappenstellantriebe	231
7.2.12.38	Klappenstellantriebe mit Federrücklauf oder Drehantrieb	232
7.2.12.39	Ventilator - Pumpe	232
7.2.12.40	Ventilstellantrieb 2-Punkt und 3-Punkt	232
7.2.12.41	Ventilstellantrieb stetige Regelung	233
7.2.12.42	Dreiwege-Mischventil	233
7.2.12.43	Antriebe	234
7.2.12.44	Motor-Drosselklappen	234
7.2.12.45	Kleinventilantrieb	235
7.2.12.46	Witterung - Sonne - Solar	235
7.2.12.47	Kapillarrohrgeräte	236
7.2.12.48	Taupunktfühler	236
7.2.12.49	Strömungsmesssonde	236
7.2.13	Energiemanagement - CAFM	237
7.3	Grundlagenermittlung und Vorplanung	238
7.4	Vorplanung	238
7.4.1	Anlagenkonzeption des Leitsystems	238
7.4.2	Kostenschätzung	239
7.5	Basisplanung	239
7.5.1	Beschreibung der Funktionen des GLT-Systems	239
7.5.2	Technische Realisierung nach HOAI	240
7.6	Ausführungsplanung	240
7.6.1	Geräte festlegen	240
7.6.2	Informationsschwerpunkte festlegen	241
7.6.3	Zentrale Einrichtungen - Netzwerk - Leitwarte	241
7.6.4	Funktionspläne	241
7.7	Errichtung des GLT-Systems und die Bauleitung	242
7.7.1	Softwarekonfiguration feststellen	242
7.7.2	Bestellung veranlassen	242
7.7.3	Bauphase-Abnahme 1:1-Prüfung	243
7.8	Personalplanung	244
7.8.1	Ausbildung des Leitwartenpersonals	244
7.8.1.1	Schulung des Leitwartenpersonal	245
7.8.1.2	Schulung der Fachgruppen	245
7.8.2	Dokumentation festlegen und abnehmen	245

Inhalt

7.9	Problematiken in der offenen Kommunikation	245
7.9.1	Offene Kommunikation	245
7.9.2	Protokoll Profibus - LON - Feldbussysteme - Firmware.....	246
7.9.3	Probleme der „genormten“ Protokolle.....	246
7.9.4	„Wolle“ der Firmen.....	246
7.9.5	Kosten der Integration - Kosten der Aufschaltung	246
7.9.6	Wartungsvertrag - rechtliche Aspekte.....	246
7.10	Technische Ausstattung eines Planers im Bereich der GLT	247
7.10.1	Planungstool.....	247
7.10.2	CAD-Programm	247
7.10.3	LV-Leistungsverzeichnis.....	247
7.10.4	Gesetzliche Vorgaben	247
7.10.5	Wartungsvertrag	247
7.11	Einbindung von Sicherheitstechnik in die GLT	247
7.11.1	Überwachungsfunktion	248
7.11.2	Gegenüberliegende GLT-Leisten	249
7.11.3	Schnittstellen - Netzwerke - Profibus.....	250
7.11.4	Beispiel Brandschutzsysteme.....	251
8	Energiemanagement mit einem GLT-System.....	253
8.1	Prinzip des EM durch ein GLT-System.....	252
8.1.1	Grundsatz.....	252
8.1.2	Satz zum EM - Abgrenzung.....	252
8.2	Eingriffsmöglichkeiten der GLT in die Gewerke.....	253
8.2.1	Schaltbefehle.....	253
8.2.2	Stellsignal	253
8.3	EM mittels vorhandener MSR-Technik	255
8.3.1	Anforderung reduzieren.....	255
8.3.2	Nutzung der Überwachungsmöglichkeiten einer GLT	255
8.3.3	Anforderung der neuen Situation anpassen	256
8.3.4	Anpassen der Raumtemperaturen	256
8.3.5	Senken der Betriebszeiten	257
8.3.6	Anpassung der Heizkurve	257
8.3.7	Verminderung des Helligkeitsniveaus.....	258
8.3.8	Herabsetzen der WW-Temperatur.....	258
8.3.9	Getaktete Pumpenlaufzeiten	259
8.3.10	Prüfung der Einbauorte zur Messwertaufnahme	259
8.3.11	Reduzierung der Außenluftfrate	260
8.3.12	Anpassung der Thermostate bei Nutzungsänderung	260
8.3.13	Kontrolle der Energielieferverträge.....	260
8.3.13.1	Einlesen in den Energieliefervertrag.....	261
8.3.13.2	Kostensenkung durch Verhandlung.....	261
8.3.13.3	Feststellen des tatsächlich möglichen Einsparpotentials.....	261
8.3.13.4	Abschätzung der monetären Einsparung	262
8.3.13.5	Anhebung des Dienstleistungsniveaus - Investition	262

Inhalt

8.4	EM mit geringen Kosten im GLT-System	262
8.4.1	Senken der Laufzeiten durch Einbau von Schaltbefehlen	262
8.4.2	Aufschaltung sämtlicher Gewerke in das GLT-System.....	263
8.4.3	Schalteinrichtungen bei Beleuchtungssteuerungen.....	263
8.4.4	Anpassung der Motorsteuerung (FU)	263
8.4.5	Integration der Sonnenschutz und Windschutzeinrichtung.....	264
8.4.6	Integration von Aqua-Stop-Systemen in das GLT-System	265
8.4.7	Anheben der Raumtemperatur nach DIN 1946	265
8.4.8	Schulung der Mitarbeiter	266
8.4.9	Energie nur dann, sofern benötigt - Energiebedarfsregelung	266
8.5	EM mit hohen Kostenansätzen im GLT-System.....	266
8.5.1	Grundsätzliche Vorgehensweise	266
8.5.2.	Absenkungsfunktion Energiebedarfsregelung	267
8.5.3	Sanierung der Anlagenregelung	268
8.5.3.1	Sanierung des Schaltschranks	269
8.5.3.2	Tausch der Feldgeräte zur Regelung	269
8.5.4	Sanierung der Anlagenregelung mit der Gewerkesanierung	269
8.5.4.1	Erneuerung des Schaltschranks und der Feldgeräte.....	269
8.5.4.2	Feldbussysteme	269
8.5.4.3	Erweiterungen, EM, Zählermanagement	270
8.5.5	Moderne Regelstrategien-Einzelraumregelung	270
8.5.6	Einführung eines Energiemanagementsystems	271
8.5.7	Umsetzung einer gesamtheitlichen Energiebetrachtung	273
8.6	Installationsorte der Zähleinrichtung.....	273
8.6.1	Konzeption erstellen	273
8.6.2	Der richtige Zähler am richtigen Ort.....	273
8.6.3	Hauseingangszähler.....	274
8.6.3.1	GLT-Aufschaltung mit PFK.....	275
8.6.3.2	Eigenes Netzwerk.....	275
8.6.3.3	Stromzähler	276
8.6.3.4	Wasserzähler	276
8.6.3.5	Fernwärmezähler.....	277
8.6.4	Zwischenzähler.....	277
8.6.4.1	Zwischenzähler für Strom.....	277
8.6.4.2	Zwischenzähler für Wasser	277
8.6.4.3	Zwischenzähler für die Wärmemenge	277
8.6.4.4	Großverbraucher	277
9	GLT in Gewerken mit veralteter GLT.....	279
9.1	Sanierung der Geber und der elektrischen Komponenten.....	279
9.1.1	Ausgangssituation	279
9.1.2	Ausführung der Arbeiten.....	279
9.2	Teilsanierung der elektrischen Komponenten - 1:1-Doppelung.....	280
9.3	Konsequenzen durch Installation einer Störüberwachung.....	281

9.4	Ausführungsbeispiele	283
9.4.1	Einrichtung von Schaltbefehlen	283
9.4.2	Einrichtung eines PFK - Alarm - Gefahr - Wartung	285
9.4.3	Zusätzliche Einrichtung von Messwertfühlern	286
9.4.4	Nachrüstung in sicherheitsrelevanten Einrichtungen	287
9.4.5	Auftrag zur Einrichtung von 2 potentialfreien Kontakten	287
10	Technische Hinweise für ein GLT-System	288
10.1	Erstellung der IP-Liste nach VDI 3814 T1 & T2	288
10.1.1	Die physikalischen Grundfunktionen	288
10.1.1.1	Schalten	288
10.1.1.2	Stellen	288
10.1.1.3	Melden	288
10.1.1.4	Zählen	289
10.1.1.5	Messen	289
10.1.2	Die Notbedienebene	289
10.1.2.1	Notwendigkeit und Ausführung	289
10.1.2.2	Grüne und Rote Lämpchen	289
10.1.2.3	Schalter-19 Zoll oder Bakelit	289
10.1.3	Die virtuellen Grundfunktionen	289
10.1.3.1	P- und PI-Regler	289
10.1.3.2	PID-Regler	290
10.1.3.3	Rampe	290
10.1.3.4	Kaskadierung	291
10.1.3.5	Auswahlbausteine	291
10.2	Typische Fehlerquellen bei der Erstellung der IP-Listen	291
10.2.1	Die Struktur der Regler fehlt im Anlagenschema	292
10.2.2	Die Schaltbefehle werden vergessen	292
10.2.3	Die Notbedienebene wurde vergessen	292
10.2.4	Die Zuordnung der IP ist falsch	292
10.2.5	Gesetzliche Vorgaben beachten	293
10.2.6	100% aller IP in der Managementebene	293
10.2.7	Zu wenige Fühler im GLT-System	294
10.2.8	Sammelstörmeldungen - Sparsamkeit oder Geiz	294
10.2.9	Alarm oder Betrieb	295
10.2.10	Unkenntnis bei der Erstellung der IP-Liste	296
10.2.11	Visualisierung	296
10.3	Benutzeradressensysteme	297
10.3.1	Merkmale für einen Benutzeradressenschlüssel	297
10.3.2	Adressenschema nach Bezeichnung des Gehweges zum Fühler	297
10.3.3	Anwendungsgeführtes Benutzeradressenschema	298
10.3.4	Beispiele zur Ungenauigkeit des Benutzeradressenschemas	300
10.3.4.1	Brandschutzklappe	300
10.3.4.2	Fernmessung eines großen Fernwärmenetzes	300
10.3.4.3	Spannungsversorgung der Gewerkeschränke	301

11	Technische Ausführung eines GLT-Systems	302
11.1	Technische Ausstattung der Leitwarte.....	302
11.1.1	Technische Ausstattung der Leitwarte im Bereich der GLT.....	302
11.1.2	Sonstige technische Ausstattung in der Leitwarte	303
11.1.3	Kommunikation.....	303
11.1.3.1	Personengebundene Kommunikation.....	303
11.1.3.2	EDV-Kommunikation	304
11.1.4	Telefon	304
11.1.5	Rufanlage - Piepser - Handy	305
11.1.6	Monitoringsystem	305
11.1.7	Energieversorgung	305
11.1.8	Anlagensicherung mit USV und Blitzschutz.....	305
11.1.8.1	USV	305
11.1.8.2	Blitzschutz	306
11.1.9	Grafische Bedieneroberflächen	306
11.1.9.1	Normen bei der Gestaltung von Visualisierungseinheiten	306
11.1.9.2	Funktionen einer Visualisierungseinheit	307
11.1.9.3	Nutzen der Einführung von grafischen Bedieneroberflächen	308
11.1.9.4	Darstellung und Graphics	308
11.1.9.5	Trends	310
11.1.9.6	Sprachbibliotheken.....	311
11.1.9.7	Alarmrouter.....	311
11.1.9.8	Security - Passwortstruktur.....	311
11.1.9.9	Interfacing - offene Architektur	311
11.1.9.10	Plots	312
11.1.9.11	Builder - Explorer.....	313
11.1.9.12	Prozesskontrolle.....	314
11.1.9.13	Bauteilebibliothek - Symbole - animierte Symbole	315
11.1.9.14	Erstellung von Kommentaren	316
11.1.9.15	Unterlagen bei der Erstellung einer Visualisierung	316
11.1.9.16	Einsatz von CAD-Zeichnungen des TGA-Planers	316
11.1.9.17	Fehlerquellen bei der Erstellung einer Visualisierung.....	317
11.1.9.18	Strukturierung der Visualisierungen.....	317
11.1.9.19	Festlegung der Zugangsberechtigungen - Passwortstruktur	319
11.1.10	Aussagekraft der Informationspunkte in der Leitwarte.....	320
11.1.10.1	Unterschiede zur Nutzung Bedienerterminal - Grafiksystem	320
11.1.10.2	Stellen	320
11.1.10.3	Melden.....	320
11.1.10.4	Zählen	320
11.1.10.5	Messen.....	320
11.1.10.6	Schalten	320
11.1.11	Bildung von Sammelinformationspunkten	321
11.1.11.1	Sammelmeldung zur Einsparung von Kosten.....	321
11.1.11.2	SSM zur Vereinfachung der Rufbereitschaftseinsätze	321
11.2	Netzwerke in GLT-Systemen.....	322
11.2.1	Ausführung mit vieradrigen Kabeln - RS485/RS232 o.ä.....	325
11.2.1.1	Feldebene	325
11.2.1.2	Automatisierungsebene.....	326
11.2.2	EDV-Netzwerk	328

Inhalt

11.2.2.1	Client-Server-Architektur	328
11.2.2.2	I/O-Server	328
11.2.2.3	Alarm-Server	328
11.2.2.4	Report-Server	328
11.2.2.5	Trends Server.....	329
11.2.2.6	Anzeige - Display-Client	329
11.2.3	Telefonkabel - YSTY	329
11.2.4	Twisted Pair.....	330
11.2.5	LWL - Lichtwellenleiter	331
11.2.6	Koaxkabel.....	332
11.2.7	Funkverbindungen.....	333
11.3	Problematiken der Netzwerke zwischen den Gebäuden	333
11.3.1	Einsatz von LWL Verbindungen	333
11.3.2	Nachträgliche Verkabelung	333
11.3.3	Bedarf an Traffic.....	333
11.3.4	Schnittstelle zum Gewerk EDV.....	334
11.4	Definition der Informationsschwerpunkte.....	334
11.4.1	Was ist ein Informationsschwerpunkt?	334
11.4.2	Die Regeleinrichtung	335
11.5	Realisierung der fünf Grundfunktionen nach VDI3814	337
11.5.1	Schalten	337
11.5.1.1	Einstufige Schaltanwendung	337
11.5.1.2	Mehrstufige Schaltanwendungen	337
11.5.1.3	Einsatz von Dauerschaltbefehlen	338
11.5.1.4	Einsatzmöglichkeiten von Impulsschalthandlungen	338
11.5.1.5	Problematik des Einsatzes von Stromstoßrelais	338
11.5.2	Stellen	339
11.5.2.1	4-20 mA.....	339
11.5.2.2	0-10 V.....	339
11.5.3	Messen.....	339
11.5.2.1	Prinzip der Messwertaufnahme	339
11.5.2.2	Vierleiterprinzip.....	339
11.5.2.3	Dreileiterprinzip.....	340
11.5.3	Zählen	340
11.5.3.1	Technische Ausführung	340
11.5.3.2	Anwendung der Zähleinrichtung in der Gebäudeautomation.....	341
11.5.3.3	Strom.....	341
11.5.3.4	Wasser	341
11.5.3.5	Weichwasser	341
11.5.3.6	Stadtwasser.....	341
11.5.3.7	Kaltwasser - Kälteenergie.....	342
11.5.3.8	Wärmeenergie allgemein.....	342
11.5.3.9	Wärmemenge.....	342
11.5.3.10	Kondensatzähler.....	342
11.5.3.11	Gaszähler	342
11.5.4	Melden.....	342
11.5.4.1	Technische Ausführung.....	342
11.5.4.2	Alarm - Betriebsmeldung - Wartung - Gefahr	343

Inhalt

11.6	Kabeltypen in der GLT.....	343
11.6.1	Verkabelung nach VDI 3814.....	343
11.6.2	Starkstromversorgung	343
11.6.3	Netzwerkverbindungen.....	344
11.6.4	Verkabelung innerhalb des Schaltschranks.....	344
11.6.5	Kabelverbindungen der Feldbussysteme	345
11.6.5.1	Busverbindungen mit Telefonkabel - Typ YSTY	345
11.6.5.2	Verbindung mit einem Twisted-Pair oder Sonderkabel.....	346
11.6.5.3	Verwendung von TK-Anlagen für die Busverkabelung	347
11.6.5.4	Verwendung einer EDV-Vernetzung für ein GLT-System.....	349
11.7	Handbedienebene	350
11.7.1	Anwendung der Handbedienebene	350
11.7.2	Bemerkungen zur Ausführung der Handbedienebene.....	350
11.7.3	Bus-Verkabelung der Handbedieneinrichtungen	351
11.8	Ausführung des Netzschutzes - Überspannungsschutz	352
11.8.1	Galvanische Kopplung.....	352
11.8.2	Induktive Kopplung.....	353
11.8.3	Kapazitive Kopplung.....	353
11.8.4	Schutz der Leitwartenausstattung	354
11.8.5	Schutz der Kabelverbindungen und der Netzwerkverbindungen	355
11.8.5.1	Schutz von Grafiksystem, PC und LAN-Netzwerk	355
11.8.5.2	Schutz der Koaxverkabelung.....	356
11.8.5.3	Schutz der Drucker sowie der RS232 und RS 485-Kabel	357
11.8.5.4	Schutz der ISDN-Leitungen.....	357
11.8.5.5	Schutz der analogen a/b-Adern des Telefonnetzes.....	358
11.8.6	Überspannungsschutz der Netzwerkschränke	358
11.8.7	Überspannungsschutz des Gewerkeschranks	359
11.9	Notstromversorgung - Eigenüberwachung	359
11.10	Nutzen der Fernwartung.....	360
11.10.1	Gewährleistung der Funktionalität	360
11.10.2	Rufbereitschaft	360
11.10.3	Fernwartung mit Remote-Access	361
11.11	Einsatz zukünftiger Techniken.....	362
11.11.1	Intranet	362
11.11.2	Internet	362
11.11.3	Feldbussysteme	363
11.11.4	Übertragungsmedien.....	363
11.11.5	Facility Management Tools.....	363
12	Instandhaltungssysteme und CAFM.....	365
12.1	Theorie des technischen Facility Management - CAFM	365
12.1.1	Definition und Begriffsbestimmung.....	365
12.1.1.1	Systembenchmark.....	365
12.1.1.2	Liegenschaftsbenchmark.....	365
12.1.1.3	Gedankengänge zur Anwendung des FM	366

Inhalt

12.1.2	Entwicklung eines Managementsystems für Anlagen.....	367
12.1.3	Theoretische Einleitung.....	367
12.1.4	Praktische Umsetzung des FM.....	367
12.1.5	Elemente des FM.....	368
12.1.6	FM in der Wertschöpfung.....	369
12.1.7	Fortentwicklung des FM.....	369
12.1.8	FM als Produkt.....	370
12.1.9	Anlagenbewirtschaftung mit Hilfe des FM.....	371
12.1.9.1	FM und Anlagenverwaltung und Anlagenbewirtschaftung.....	371
12.1.9.2	Anforderung des FM.....	371
12.1.9.3	Organisationsstrukturen der Bewirtschaftung durch FM.....	371
12.1.9.4	Intelligente Gebäude und Anlagen.....	372
12.1.9.5	Einfluss der GLT auf die Anlagenwirtschaft.....	373
12.1.10	CAFM - Computer Aided Facility Management.....	373
12.2	Datenschutz - Datensicherheit.....	374
12.2.1	Möglichkeiten des Datenschutzes im GLT-System.....	375
12.2.1.1	Passwortebenen.....	375
12.2.1.2	Zugangsberechtigung.....	375
12.2.1.3	Ferneinwahl mit REMOTE-ACCESS.....	376
12.2.2	Doppelrechnerbetrieb.....	377
12.2.3	Sicherung der Daten - RAID und Streamer.....	377
12.3	Einführung des CAFM in der betriebst. Abteilung.....	377
12.3.1	Brainstorming und Benchmark.....	377
12.3.2	Liegenschaftsbenchmark.....	378
12.3.3	Softwarebenchmark.....	378
12.3.4	Musterstruktur eines umfangreichen CAFM-Systems.....	379
13	Betrieb der Leitwarte.....	380
13.1	Qualifikation des Personals.....	380
13.2	Aufgaben der Leitwarte im Bereich der GLT.....	380
13.2.1	Allgemeine Aufgabenbereiche.....	380
13.2.2	Personalbedarf einer Leitwarte.....	381
13.2.3	Schulungsbedarf für die Leitwarte und der MSR-Gruppe.....	381
13.2.3.1	Netzadministration.....	382
13.2.3.2	Bedienung der Regeleinrichtungen.....	382
13.2.3.3	Neueinrichtung von Informationspunkten.....	382
13.2.3.4	Unterstützung der Wartungsarbeiten.....	383
13.2.3.5	Kenntnisse über den Betrieb der Gewerke.....	383
14	Beitrag der GLT zum technischen FM.....	384
14.1	Technisches FM.....	384
14.1.1	Machbarkeitsanalyse.....	384
14.1.1.1	EDV-Technik.....	384
14.1.1.2	Personalakzeptanz.....	385

Inhalt

14.2	Schnittstellenproblematik.....	386
14.2.1	Festlegung von Datenformaten	386
14.2.2	Softwarepakete für CAD und Visualisierung.....	386
14.2.3	Auswahl einer Schnittstellenprotokolls	386
14.2.4	Praktisches Beispiel CAFM und GLT - Hörsaalverwaltung.....	387
15	Dokumentation in der GLT.....	389
15.1	Dokumente der Managementebene des GLT-Systems.....	389
15.1.1	Allgemeine Unterlagen :.....	389
15.1.2	Dokumentation bei Systemen der offenen Kommunikation	389
15.2	Dokumente der Netzwerke	391
15.3	Dokumente der Automatisierungs- und Feldebene	391
15.3.1	Gewerkeschema.....	392
15.3.2	Regelschema	392
15.3.3	Informationspunkte des Gewerkes	394
15.3.4	DDC-Listing	397
15.3.5	Klemmenplan	398
15.3.5.1	Darstellung eines Messwerts im Klemmenplan	399
15.3.5.2	Darstellung eines Alarms im Klemmenplan	400
15.3.5.3	Darstellung eines Schaltbefehls im Klemmenplan.....	401
15.3.5.4	Darstellung einer Betriebsmeldung im Klemmenplan.....	402
15.3.5.5	Darstellung einer Wartungsmeldung im Klemmenplan.....	403
15.3.5.6	Darstellung eines analogen Stellsignals im Klemmenplan	404
15.3.5.7	Darstellung einer Zählerinrichtung im Klemmenplan	405
15.4	Zusammenstellung der installierten Geräte	406
15.5	FM-taugliche Dokumentation.....	406
15.5.1	Voraussetzung des FM-Tools.....	406
15.5.2	Formulare und Berichte	407
15.6	EDV-Dokumentation.....	408
15.6.1	EDV-gestützte Planung	408
15.6.2	Form - Inhalte - Formate.....	408
16	DDC-Programmierung.....	409
16.1	Zentral erstellte DDC-Softwarepakete	409
16.2	Dezentral wirkende DDC-Programme	409
16.3	Forderungen der MSR an eine DDC-Regelung.....	412
16.4	Betriebssicherheit und Betriebsbereitschaft	412
16.4.1	Technische Ausstattung	412
16.4.2	Personaltechnische Ausstattung	412
16.5	Wirtschaftlichkeit der Betriebsführung	413

Inhalt

16.6	CO ₂ -Regelung eines Hörsaals.....	413
16.7	Energiebedarfsregelung und personelle Anforderung	415
16.8	Der Programmierung eines DDC-Programmpaketes	417
16.8.1	Gewerkekenntnisse	417
16.8.2	Lesbarkeit der DDC-Listing	419
16.8.3	Eingriffsmöglichkeiten in die DDC	421
16.8.3.1	Softwarestörung	421
16.8.3.2	Abwurf und Wiederanlauf	421
16.8.3.3	Besonderheiten des Gewerkes in der DDC.....	421
16.8.4	Optimierungsmöglichkeiten mit der DDC.....	422
16.8.5	Bestandteile der DDC-Software.....	422
16.9	Schematischer Aufbau eines DDC-Programms	423
16.9.1	STARTUP-SHUTDOWN	423
16.9.1.1	STARTUP des DDC-Programms.....	423
16.9.1.2	SHUTDOWN des DDC-Programms	423
16.9.2	Abfrage des aktuellen Betriebszustandes	424
16.9.3	Alarmzustände	424
16.9.4	DDC-Parameter.....	425
16.9.4.1	Der Regler P,PI,PID	425
16.9.4.2	Schaltende Regler - sonstige Einrichtungen.....	426
16.9.4.3	Der Regler - Eingänge-Ausgänge.....	427
16.9.4.4	Rampenglieder	429
16.9.4.5	Auswahlbausteine	429
16.9.4.6	Parameterumschaltung	430
16.9.4.7	Sollwerte-Offset.....	431
16.9.4.8	Reglerstrukturen - P - PI - PID-Regler	432
16.9.4.8.1	PID-Regler.....	432
16.9.4.8.2	P-Regler	433
16.9.4.8.3	PI-Regler	435
16.9.4.8.4	Schaltende Regler - Zweipunktregler - Dreipunktregler.....	436
16.9.4.8.5	h,x- Regelung	437
16.9.4.8.6	Kaskadenregelung.....	438
16.10	DDC-Software	439
16.10.1	Bedienung der DDC-Module	439
16.10.2	Betrieb und Instandhaltung der DDC-Module.....	439
16.10.2.1	Zugangsberechtigung für den Service.....	439
16.10.2.2	Zugangsberechtigung für den MSR-Techniker.....	439
16.10.2.3	Zugangsberechtigung für die Bediener/ Nutzer	439
16.10.3	Alterung der DDC-Software und DDC-Wartung	439
16.10.4	Offene Kommunikation-Betrieb und Instandhaltung der DDC	440
16.10.4.1	Bedienung der Softwarepakete in der Managementebene.....	440
16.10.4.2	Vorzüge einer Managementebene für den DDC-Betrieb	441
16.10.4.3	Leitwartenprobleme	441
16.11	Wartungen und Störungen an DDC-Softwarepaketen.....	443
16.11.1	Informationspflicht	443
16.11.2	Störungsbeseitigung.....	444
16.11.3	Rufbereitschaft	444

Inhalt

16.11.4	Ausführung gemeinsamer Wartungsarbeiten	444
16.11.5	Eingabe von Kennwerten und Parametern	445
16.11.6	Übernahme erstellter Softwarepakete	445
17	Beschreibung der GLT-Systeme.....	446
17.1	Normungsbestrebung nach TC247.....	446
17.2	Beschreibung des allgemeinen Aufbaus der Leitsysteme	447
17.2.1	Management and Automation Level.....	447
17.2.2	Control Products.....	448
17.2.3	System Integration and System Interoperability	449
17.2.4	Fire Sand Safety Systems	450
18	Beschreibung von Feldbussystemen.....	452
18.1	Zugriffsverfahren bei Bussystemen	452
18.1.1	Problemstellung.....	452
18.1.2	Zugriffsverfahren auf die Feldbusse-Multiplexverfahren.....	452
18.1.2.1	Frequenzmultiplex	452
18.1.2.2	Zeitmultiplex	453
18.1.2.3	Festes Zeitraster.....	453
18.1.3	Kommunikation mit dem Feldbus-Zugriffsverfahren	453
18.1.3.1	TDMA	454
18.1.3.2	Token passing	454
18.1.3.3	CSMA CD und CA	454
18.1.3.3.1	CSMA CD	455
18.1.3.3.2	CSMA CA	455
18.1.3.3.3	Zusammenfassung.....	455
18.2	EIB.....	457
18.2.1	Einsatzbereiche-Komfort	457
18.2.1.1	Komfort des EIB	457
18.2.1.2	Folgende Anwendungen sind derzeit weit verbreitet	457
18.2.1.3	Behaglichkeit mit dem EIB.....	457
18.2.1.4	Sicherheitsaspekte	457
18.2.1.5	Funktionen des EIB	458
18.2.1.6	Alarmfunktionen	458
18.2.1.7	Einzelraumregelung.....	458
18.2.2	Systemaufbau-Netzstruktur-Teilnehmerzahl	458
18.2.3	EIB - Powerline - Funknetzbetrieb	458
18.2.3.1	Powerline.....	458
18.2.3.2	Funksysteme - Übertragung über Funk.....	460
18.2.3.3	Topologie des EIB	461
18.2.4	Aufbau-Prinzip des EIB	464
18.2.5	Vorteile für Planer, Investor, Betreiber.....	464
18.2.6	Integration in GLT.....	465
18.2.7	Beschränkung der Einsatzmöglichkeiten.....	466
18.2.8	Einsatzmöglichkeiten in der offenen Kommunikation	466
18.2.9	Beispiel Fachwerkhaus aus Jahre 1391 mit EIB	466

Inhalt

18.3	M-BUS	472
18.3.1	Einsatzbereiche	472
18.3.2	Systemaufbau	472
18.3.2.1	Vernetzung	472
18.3.2.2	Kabellänge	472
18.3.2.3	Topologie.....	473
18.3.2.4	Hauptleitung für den M-BUS.....	474
18.3.3	Verlängerung des Kabelnetzes - Repeater.....	474
18.3.4	Adressierung	475
18.3.4.1	Primäradressierung	475
18.3.4.2	Sekundäradressierung	475
18.3.5	Vorteile für den Betreiber.....	475
18.3.6	Verpolung - Geräteanzahl - Kabellänge	475
18.3.7	Datenprotokoll - Busprotokoll	476
18.3.8	Verwendetes Protokoll.....	476
18.3.9	Kommunikation am Bus.....	477
18.3.10	Einsatzmöglichkeiten in der offenen Kommunikation	477
18.4	LON	478
18.4.1	Einsatzbereiche - Eigenschaften	478
18.4.2	Systemaufbau	480
18.4.3	Netzaufbauten	481
18.4.4	LON-Knoten	482
18.4.5	Adressierung der Knoten.....	482
18.4.6	Installation der Knoten.....	482
18.4.7	Einsatzmöglichkeiten in der offenen Kommunikation	483
18.4.8	LON - Profibus FMS	484
18.4.9	Schnittstellen	484
18.5	PROFIBUS	485
18.5.1	Einsatzbereiche	485
18.5.2	Systemaufbau	486
18.5.2.1	Teilnehmer	486
18.5.2.2	Leitungslänge RS-485-Beschaltung	487
18.5.2.3	Datenraten.....	487
18.5.2.4	Datentelegramm	487
18.5.3	Zugriffsverfahren	487
18.5.4	Funktionalität	488
18.5.4.1	Datenübertragung.....	488
18.5.4.2	Aktive Änderungen	488
18.5.4.3	Sperrpriorität.....	489
18.5.4.4	Parameter.....	489
18.5.4.5	Unterdrückung.....	489
18.5.4.6	Eventdaten - Ereignisdaten	489
18.5.4.7	Zeit und Datum	489
18.5.5	Datenprotokoll	490
18.6	Feldbussysteme aus der Sicht des Betreibers	492

19	Text eines Muster-Leistungsverzeichnis.....	494
19.1	Vorbemerkungen im LV-Text.....	494
19.2	Ausstattung	495
19.2.1	DDC-Einrichtung.....	497
19.2.2	Kabelanschlüsse	498
19.2.3	Sammelschienensystem.....	498
19.2.4	Klemmen	498
19.2.5	Klemmleistenbezeichnung.....	498
19.2.6	Verdrahtung.....	498
19.2.7	Schaltschrankbeleuchtung - Steckdose.....	499
19.2.8	Schaltschrankbelüftung	499
19.2.9	Eingebaute Geräte	499
19.2.10	Einspeisung	499
19.2.11	Spannungsversorgung MSR-Technik.....	500
19.2.12	Sicherungen	500
19.2.13	Spannungsmessung.....	500
19.2.14	Wiederanlauf nach Stromausfall.....	500
19.2.15	Schaltung	500
19.2.16	Tableau	501
19.2.17	Betriebs- und Störmeldungen	501
19.2.18	Koppelrelais.....	501
19.2.19	Elektroinstallation	501
19.2.20	Dienstleistungen	501
19.2.21	Softwarebearbeitung - Programmierung.....	502
19.2.22	Berührungsschutz.....	502
19.3	Visualisierung und CAFM-Schnittstelle.....	502
19.3.1	Technische Bearbeitung der Schalt- und Steueranlage	502
19.3.2	Inbetriebnahme DDC-System.....	503
19.3.3	Dokumentation	503
19.3.4	Feldgeräte - DDC-Einrichtung	504
19.4	Informationspunktliste/ Klemmenplan.....	504
19.5	Kabelliste.....	504
19.5.1	Angaben der Kabelliste	504
19.5.2	Lizenzrechte	504
19.6	Aufteilung der Angaben nach DIN	505
19.6.1	Lizenzgeber, Name und Version, Nutzungsbedingungen.....	505
19.6.2	Nebenarbeiten.....	505
19.6.3	Ausführungsplanung durch die ausführende Firma	506
19.6.4	Anschluss bauseits gelieferter Steuerungen - Kontakte	506
19.7	Gemeinsame Inbetriebnahme	506
19.8	Beschilderung - Kennzeichnung.....	506
19.9	Prüfungen vor Ort - 1:1-Prüfung	506

Inhalt

19.10	Regelschema und IP-Listen	507
20	Das Vertragswesen zu einem GLT-System	509
20.1	Rechtliche Zusammenhänge - GLT-Hersteller und Betreiber.....	509
20.2	Anforderungen an einen Wartungsvertrag.....	512
20.3	Vertragstext für einen Ingenieurvertrag	514
20.4	Vertragstext für einen Wartungsvertrag der GLT.....	519
20.4.1	Text des Wartungsvertrages	520
20.4.2	Beiblätter-Monitoringsystem	538
20.4.3	Beiblatt Entstördienst.....	538
20.4.4	Beiblatt Rufbereitschaft	538
20.4.5	Beiblatt Softwarepflege.....	539
20.4.6	Beiblatt Software - Aufrüstung GLT-Zentrale.....	539
20.4.7	Beiblatt Wartung Unterstation.....	539
20.4.8	Beiblatt Fremdsystemkopplung	540
20.4.9	Beiblatt Dokumentation incl. Datenarchivsicherung.....	541
20.4.10	Beiblatt USV	541
20.4.11	Beiblatt Schnittstellen - Neuanlagen - Erweiterungen.....	541
20.4.12	Beiblatt Einweisung/ Schulung	541
20.4.13	Beiblatt Netzwerkadministration	542
21	Benutzeradressenschemata	543
21.1	Alphanumerisches Adressierungsschema.....	543
21.1.1	Objektbezeichnung.....	543
21.1.2	Bauteilbezeichnung - Bereich.....	543
21.1.3	Geschossbezeichnung	543
21.1.4	Anlagen/ Gewerkebezeichnung- Zusammenstellung	544
21.1.5	Anlagennummer	546
21.1.6	Anlagenteile.....	546
21.1.7	Funktionsbezeichnung.....	546
21.1.8	Datenpunktart.....	546
21.2	Kurzes Alphanumerisches Adressierungsschema	547
21.3	Numerisches Adressenschema.....	550
22	Hersteller MSR-Systeme und CAFM-Softwarehäuser	552
22.1	Adressen der Hersteller von GLT-Systemen.....	552
22.2	WWW-Adressen einiger MSR-Hersteller.....	554
22.3	Adressen von CAFM-Softwarehäuser	555

Inhalt

23	Visualisierungssysteme	556
23.1	Visualisierungssysteme.....	556
23.2	Grafische Managementoberflächen der GLT-Systemhersteller.....	557
24	Geber und Fühler	558
25	Visualisierungen (Auszug der CD)	561
26	Namen - Adressen - Internet	572
26.1	WWW-Adressen von Interessensgemeinschaften	572
26.2	FM-Online.....	573
26.3	Adresse der deutschen Normungsstelle - Bezugsquelle	573
26.4	Zusammenstellung wichtiger Normen im Internet	574
26.5	Internetadressen zum Thema GLT - Feldbus.....	574
26.6	Datenschutz	574
26.7	Autor - Beratung - Schulung	575
26.8	Weiterführende Literatur - Zeitschriften - Messen.....	576
27	EXCEL-File zur Erstellung von IP-Listen	580
28	Stichwortverzeichnis	583
29	Inhalt der CD	599