

Vorwort		7
1	BACnet – der Begriff	15
1.1	BACnet und die Gebäudeautomation	15
1.2	BACnet und das Netz	16
2	BACnet – der Standard	19
3	BACnet-Anwendungsschicht	23
3.1	Modell der BACnet-Anwendungsschicht	23
3.2	Dienste der BACnet-Anwendungsschicht	24
3.3	BACnet-Zeit-Sequenz-Diagramme	27
3.4	Darstellung der BACnet-Anwendungsschichtdienste	28
3.5	Protokoll-Dateneinheiten der BACnet-Anwendungsschicht	29
3.6	Beispiele für BACnet-APDUs	31
3.6.1	Die BACnet-‘Confirmed-Request’-APDU	31
3.6.2	Die BACnet-‘SimpleACK’-APDU	35
3.6.3	Die BACnet-‘ComplexACK’-APDU	37
4	BACnet-Netzwerkschicht	39
4.1	BACnet-Netzwerke und -Internetzwerke	39
4.2	Aufgabe der BACnet-Netzwerkschicht	40
4.3	Struktur der BACnet-Netzwerkschicht-PDU	41
4.4	Prozeduren der BACnet-Netzwerkschicht	46
5	Adressierung bei BACnet	51
5.1	Adressierungsebenen	51
5.2	Unicast-Adressierung in BACnet-Netzwerken	53
5.3	Unicast-Adressierung in BACnet-Internetzwerken	54
5.4	Broadcast-Adressierung in BACnet-Netzwerken und BACnet-Internetzwerken	56
6	Verbindungs- und physikalische Schicht	59
6.1	„Ethernet“ als Verbindungs- und physikalische Schicht	59
6.2	„LonTalk“ als Verbindungs- und physikalische Schicht	62
6.3	„BACnet-MS/TP“ als Verbindungsschicht	64

7	BACnet-IP-Tunneling	69
8	BACnet/IP	75
8.1	BACnet/IP-Netzwerke	75
8.2	BACnet/IP-Implementierung	76
8.3	BACnet/IP-Broadcast-Nachrichten	80
8.4	‘BACnet/IP Broadcast Management Device’ (BBMD)	81
8.5	‘Foreign’ BACnet/IP-Knoten	85
8.6	Routing zwischen BACnet/IP- und Nicht-BACnet/IP-Knoten	87
9	BACnet-Objekte	89
9.1	Generelle Struktur eines BACnet-Objekts	89
9.2	BACnet-Objekttypen	91
9.3	Beispiele für BACnet-Objekttypen	94
9.3.1	Der ‘Analog Input’-Objekttyp	94
9.3.2	Der ‘Device’-Objekttyp	97
9.4	Abfrage von BACnet-Objekteigenschaften	100
10	BACnet-Dienste	103
10.1	Alarm- und Ereignisdienste	103
10.2	Objekt-Zugriffsdienste	105
10.3	Die restlichen BACnet-Dienste	106
10.4	Beispiele für BACnet-Dienste	108
10.4.1	Die ‘Change of Value Subscribe’- und ‘Change of Value Notification’-Dienste	108
10.4.2	Der ‘ReadProperty’-Dienst	112
10.4.3	Der ‘ReadPropertyMultiple’-Dienst	115
11	Interoperabilität	119
11.1	BACnet-Interoperabilitätsbausteine (BIBBs)	119
11.2	BACnet-‘Device Profiles’	126
11.3	Protokoll-Umsetzungsbestätigung (PICS)	128
11.4	Konformitätstest	131
11.5	Beispiele für Verbindungsschichten und ‘Devices Profiles’	132

12	Bedienung und Überwachung	135
12.1	SCADA-Software	135
12.2	'Native BACnet'-Clients für Bedienung und Überwachung	136
12.3	OPC-Clients für Bedienung und Überwachung	137
12.4	Webbrowser-Clients für Bedienung und Überwachung	138
13	BACnet und Web-Services	141
14	BACnet und andere Protokolle	145
14.1	Gateways	145
14.2	BACnet und KNX	146
14.3	BACnet und LON	148
15	Literatur	153
Anhang A:	Schichtenarchitektur und Dienstelemente	155
Anhang B:	Internet-Protokollstack und seine Dienste	159
Anhang C:	Netzwerk-Infrastrukturkomponenten	163
Anhang D:	Protokollanalyse in BACnet/IP-Netzwerken	167
Anhang E:	Ping- und Traceroute-Tools	171
Anhang F:	BACnet und OPC in der Praxis	175
Glossar		211