

Inhaltsverzeichnis

1	Grundlagen	11
1.1	Ausgangssituation und grundlegende Rahmenbedingungen	11
1.2	Rechtliche Vorgaben und Normen	15
1.2.1	Das Gebäudemodernisierungsgesetz (GModG)	15
1.2.2	DIN 18015-2:2021-10 – Mindestausstattung der Elektroinstallation	16
1.2.3	DIN VDE AR-N 4100:2026-04	17
1.2.4	§ 14a EnWG – Netzorientierte Steuerung von steuerbaren Verbrauchseinrichtungen und steuerbaren Netzanschlüssen	18
1.2.5	§ 9 Erneuerbare-Energien-Gesetz – EEG 2023	19
1.3	Was ist ein Smart Home?	20
1.4	Der Begriff „Prosumer“	21
1.5	Der Begriff „HEMS“	23
1.6	Die Kombination aus HEMS und Prosumer-Anlage	25
1.6.1	Wärmepumpe und PV-Anlage	26
1.6.2	PV-Anlage und Heizstab für Pufferspeicher	28
1.6.3	PV-Anlage und Klimageräte	28
1.6.4	PV-Anlage, Wärmepumpe und Ladestation für Elektromobilität	29
1.7	Systemarchitektur eines Prosumer-Homes mit integriertem HEMS	30
2	Möglichkeiten der Vernetzung	0
2.1	Vorstellung verschiedener Bus-Systeme	33
2.1.1	KNX	33
2.1.2	Modbus RTU und TCP	36
2.1.3	EEBUS	39
2.2	Anbindung der verschiedenen Geräte	40
2.2.1	Anbindung eines Wechselrichters	40
2.2.2	Anbindung einer Ladestation	42
2.2.3	Anbindung einer Wärmepumpe	49
2.2.4	Anbindung eines regelbaren Heizstabs	57
2.2.5	Anbindung an Batteriespeicher	62

3	Aufbau einer Visualisierung	65
3.1	Anbindung von KNX- und Modbus-Teilnehmern	65
3.1.1	Einbindung vorhandener Geräteprofile wie Energiezähler und PowerTags	65
3.1.2	Einbindung der Leistungswerte über einen Energiezähler	66
3.1.3	Leistungsmessung mit einem PowerTag	73
3.1.4	Erstellen eines Modbus-Profiles im Format *.json.	82
3.2	Energiemonitoring	98
3.2.1	Wiser for KNX – Grundlage auf KNX	98
3.2.2	Energiemonitoring auf Basis eines HEMS-Geräts	105
3.3	Loggen der Daten bzw. deren Auswertungen	107
4	Ergänzende Mess- und Zählerlösungen	119
4.1	Einbindung von Wärmemengenzählern (Heizung)	119
4.2	Einbindung von Gaszählern	122
4.3	Einbindung von Wasserzählern	124
5	Vom Datensatz zur Auswertung	127
5.1	Musterberechnungen – Einsparpotenziale	127
5.2	Effiziente Nutzung von Energieüberschüssen	129
5.3	Auswertung mit Diagrammen auf dem Controller.....	129
5.4	Auswertung mithilfe von Microsoft Excel	132
6	§ 14a EnWG – Vorgaben und Umsetzung.....	137
6.1	§ 14a Energiewirtschaftsgesetz – „Dimmen“ großer Verbraucher	137
6.2	Steuerung der Verbraucher über EEBus bzw. KNX	143
6.3	Zwischen Planung und Praxis: Was lässt sich heute schon realisieren?	153
6.4	Intelligentes Messsystem (iMSys)	156
6.4.1	Smart-Meter-Gateway	156
6.4.2	Steuerbox – Anforderungen	158
6.5	Anforderung an den Zählerschrank gemäß § 14a EnWG	164
6.5.1	Technische Mindestanforderungen	165
6.5.2	Anforderung gemäß TAR Niederspannung	165
6.5.3	Auszug aus dem Bundesmusterwortlaut (TAB Niederspannung).....	166

7	Ausblick: Die Zukunft der Energievernetzung	175
7.1	Smart-Meter-Gateway und Steuerbox	
	– technische Perspektiven	175
7.2	Der Blick in die Zukunft	176
	Anhang	177
	Ausgewählte Gesetze, Verordnungen, Richtlinien und Normen	
	(Übersicht)	177
	Ausgewählte Gesetze	177
	Auszug aus dem EEG	177
	Auszüge aus der EnWG	181
	Ausgewählte Verordnungen	187
	Auszüge aus der NAV	187
	Ausgewählte Normen	190
	Literaturverzeichnis	191
	Stichwortverzeichnis	192