

Inhaltsverzeichnis

Vorwort	5
1 Einführung	13
1.1 Hauptwege zur Energieeinsparung	13
1.1.1 Übersicht	13
1.1.2 Energieverluste verringern	14
1.1.3 Energiegewinne erhöhen	15
1.1.4 Erneuerbare Energien nutzen	15
1.2 Analyse der Ausgangssituation bei Bestandssanierung	16
1.2.1 Technische Analyse des Bestands	16
1.2.2 Analyse des Nutzerverhaltens	18
1.2.3 Bewertung der Situation	18
1.2.4 Startfragestellung	20
2 Anforderungen an alle Baumaßnahmen	21
2.1 Allgemeine Anforderungen an die Maßnahmen	21
2.1.1 Gefahren abwehren	21
2.1.2 Werte erhalten	22
2.1.3 Werte schöpfen	22
2.2 Anforderungen an Räume	23
2.2.1 Raumlufte	23
2.2.2 Licht	27
2.2.3 Schall	30
2.2.4 Ausstattung	32
2.2.5 Simulation	34
2.3 Durchschnittliche Energieverbräuche	35
2.3.1 Heizenergie	35
2.3.2 Warmwasser	36
2.3.3 Elektroenergie	37
2.3.4 Randbedingungen	38
2.4 Sonstige Anforderungen	39
2.4.1 Brandschutz	39
2.4.2 Blitzschutz	42
2.4.3 Denkmalschutz	42

2.4.4	Landschaftsschutz	43
2.4.5	Umweltschutz	43
3	Energieverluste verringern	45
3.1	Dämmung	45
3.1.1	Wirkungsweise der Maßnahmen	45
3.1.2	Dämmmaterialien	46
3.1.3	Einsatz der Materialien	49
3.1.4	Randbedingungen	51
3.1.5	Berechnung	52
3.2	Wärmeschutz und Kälteschutz	56
3.2.1	Konstruktive Anforderungen	56
3.2.2	Fenster und Türen	56
3.2.3	Lüftungsanlagen	57
3.2.4	Vorsatzschalen	59
3.2.5	Jalousien	60
3.2.6	Wärmebrücken	60
3.2.7	Isolierung von Anlagen der Wärmeerzeugung	61
3.2.8	Randbedingungen	61
3.3	Anlagennutzung	61
3.3.1	Charakteristik	61
3.3.2	Beleuchtung	62
3.3.3	Heizung, Warmwasserbereitung	62
3.3.4	Berechnung	64
4	Energiegewinne erhöhen	65
4.1	Energierückgewinnung	65
4.1.1	Wirkungsweise	65
4.1.2	Lüftungsanlagen	65
4.1.3	Abwasser	67
4.1.4	Randbedingungen	67
4.1.5	Berechnung	67
4.2	Wärme- und Kältepumpen	68
4.2.1	Wirkungsweise	68
4.2.2	Aufbau ausgewählter Geräte	68
4.2.3	Wärmepumpenarten	71
4.2.4	Randbedingungen	73
4.2.5	Berechnung	74

4.3	Blockheizkraftwerke	76
4.3.1	Wirkungsweise	76
4.3.2	Aufbau des Blockheizkraftwerkes	76
4.3.3	Randbedingungen	77
4.3.4	Berechnung	79
5	Nutzung erneuerbarer Energien	81
5.1	Solarthermie	81
5.1.1	Wirkungsweise	81
5.1.2	Aufbau der Kollektoren	81
5.1.3	Randbedingungen	85
5.1.4	Berechnung	86
5.2	Photovoltaik	87
5.2.1	Wirkungsweise	87
5.2.2	Aufbau der Anlage	88
5.2.3	Randbedingungen	91
5.2.4	Berechnung	92
5.3	Windenergie	93
5.3.1	Wirkungsweise	93
5.3.2	Aufbau und Nutzung	94
5.3.3	Randbedingungen	99
5.3.4	Berechnung	99
5.4	Geothermie	100
5.4.1	Wirkungsweise	100
5.4.2	Aufbau der Anlagen	101
5.4.3	Randbedingungen	102
5.4.4	Kosten	103
5.5	Wasserkraft	103
5.5.1	Wirkungsweise	103
5.5.2	Aufbau von Wasserkraftanlagen	104
5.5.3	Randbedingungen	107
5.5.4	Berechnung	108
5.5.5	Kosten	108
5.6	Brennstoffzelle	108
5.6.1	Wirkungsweise	108
5.6.2	Aufbau verschiedener Brennstoffzellen	109
5.6.3	Randbedingungen	113
5.6.4	Berechnung	113

5.7	Biomasse	114
5.7.1	Wirkungsweise	114
5.7.2	Aufbau einer Verbrennungsanlage	115
5.7.3	Randbedingungen	117
5.7.4	Berechnung	118
5.8	Speicher	118
5.8.1	Wirkungsweise	118
5.8.2	Arten von Speichern	119
5.8.3	Randbedingungen	123
5.8.4	Berechnung	124
6	Kombinationen	127
6.1	Warmwasserbereitung	127
6.2	Stromerzeugung	127
6.3	Randbedingungen	129
7	Intelligentes Wohnen	131
7.1	Smart Home	131
7.1.1	Wirkungsweise	131
7.1.2	Anwendungen	132
7.1.3	Randbedingungen	134
7.2	Smart Metering	135
7.2.1	Wirkungsweise	135
7.2.2	Voraussetzungen	135
7.2.3	Randbedingungen	135
7.3	Smart Grid	136
7.3.1	Wirkungsweise	136
7.3.2	Voraussetzungen	137
7.3.3	Randbedingungen	138
8	Gebäude als Wirtschaftsgut	139
8.1	Wertermittlung	139
8.1.1	Vermögenswert	139
8.1.2	Investitionskosten	141
8.2	Wirtschaftlichkeit	142
8.2.1	Wirtschaftlichkeitsgebot	142

8.2.2	Wohngebäude als Sozialgut	142
8.2.3	Risiken	144
9	Rechtliche Bestimmungen (Auswahl)	147
9.1	Energiegesetze und -verordnungen	147
9.1.1	Energieeinsparungsgesetz (EnEG)	147
9.1.2	Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG)	147
9.1.3	Erneuerbare-Energien-Wärmegesetz (EEWärmeG)	148
9.1.4	Energieeinsparverordnung (EnEV)	148
9.1.5	Energieausweis	149
9.1.6	Energiedienstleistungen und Energieeffizienzgesetz (EDL-G)	152
9.1.7	Kraft-Wärme-Kopplungsgesetz (KWKG)	152
9.1.8	Energieverbrauchskennzeichnungs-Verordnung (EnVKV)	152
9.2	Weitere zu beachtende Gesetze	153
9.2.1	Bürgerliches Gesetzbuch (BGB)	153
9.2.2	Bundesimmissionsschutzgesetz (BImSchG)	153
9.2.3	HOAI	154
9.2.4	Vergabe- und Vertragsordnung für Bauleistungen (VOB)	155
9.2.5	Normen und Richtlinien	155
10	Projektmanagement	157
10.1	Projektentwicklung	157
10.1.1	Beteiligte	157
10.1.2	Varianten der Auftragserteilung	159
10.1.3	Aufgabenstellung	160
10.1.4	Planung	162
10.2	Projektdurchführung	166
10.2.1	Ausführungsplanung	166
10.2.2	Baustelleneröffnung	167
10.2.3	Realisierung	168
10.2.4	Abnahme	168
10.3	Contracting	170
10.3.1	Wirkungsweise	170
10.3.2	Arten des Contracting	170
10.3.3	Randbedingungen	171

10.4	Nachhaltig wirtschaften	171
10.4.1	Nachhaltig bauen.	171
10.4.2	Hintergrund	172
10.4.3	Vision.	173
A	Anhang	175
	Stichwortverzeichnis	221