

# Inhaltsverzeichnis

Geleitwort .....	VII
Vorwort .....	IX
Inhaltsverzeichnis .....	XI
Abkürzungsverzeichnis .....	XV
Abbildungsverzeichnis .....	XIX
Tabellenverzeichnis .....	XXIII
<b>1 Einleitung.....</b>	<b>1</b>
1.1 Problemstellung und Zielsetzung.....	1
1.2 Vorgehensweise .....	4
<b>2 Theoretische und konzeptionelle Grundlagen .....</b>	<b>7</b>
2.1 Krankenhäuser .....	7
2.1.1 Definition.....	7
2.1.2 Klassifikation von Krankenhäusern .....	7
2.1.3 Krankenhausfinanzierung.....	10
2.1.4 Entwicklung der Krankenhauslandschaft .....	12
2.2 Public Private Partnership in Deutschland.....	15
2.2.1 Definition und Charakteristik .....	15
2.2.2 Vertragsmodelle.....	16
2.2.3 Finanzierungsmethoden bei PPP-Projekten .....	18
2.2.4 Risikoallokation bei PPP-Projekten .....	21
2.2.5 Service Level Agreements und Vergütungsmechanismen.....	22
2.3 Energiecontracting .....	26
2.3.1 Definition.....	26
2.3.2 Vertragsmodelle.....	28
2.3.3 Finanzierung bei Contracting-Modellen.....	34
2.3.4 Contracting als integrativer Bestandteil eines PPP-Modells.....	40
2.4 Lebenszyklusbetrachtung von Betriebskosten.....	41
2.4.1 Definition des Lebenszyklus .....	41
2.4.2 Lebenszyklusansatz bei TGA-Anlagen .....	42
2.4.3 Betriebskosten als Bestandteil von Lebenszykluskosten .....	43
2.4.4 Kostenstruktur der Betriebskosten von TGA-Anlagen .....	46
2.4.5 Dynamische Investitionsrechnung.....	50

---

2.5	Risiko .....	53
2.5.1	Definition.....	53
2.5.2	Grundlagen der Risikoanalyse.....	54
2.5.3	Risikotransfer und Allokationsmethoden.....	56
2.5.4	Typische Projektrisiken im Rahmen der Betriebskosten .....	57
<b>3</b>	<b>Gebäudetechnische Anlagen in Krankenhäusern .....</b>	<b>61</b>
3.1	Anforderungen an TGA-Anlagen in Krankenhäusern.....	61
3.2	Energietechnische Begriffe.....	63
3.2.1	Primärenergie.....	64
3.2.2	Endenergie .....	64
3.2.3	Nutzenergie.....	65
3.3	Arten von TGA-Anlagen in Krankenhäusern.....	66
3.3.1	Heizungstechnik und Dampfversorgung .....	66
3.3.2	Klimatechnik .....	71
3.3.3	Sanitärtechnik .....	73
3.3.4	Kältetechnik.....	75
3.3.5	Elektrotechnik.....	77
3.3.6	MSR-Technik .....	78
3.4	Energieeinsparpotenziale bei Krankenhäusern.....	80
<b>4</b>	<b>Energiecontracting und Risikotransfer in der Praxis.....</b>	<b>87</b>
4.1	Klinikum in Nordrhein-Westfalen .....	88
4.1.1	Allgemeine Objektbeschreibung .....	88
4.1.2	Vertragsstruktur .....	90
4.1.3	Situation der Energiekosten.....	93
4.1.4	Technische Umsetzung der Einsparung .....	95
4.1.5	Risikotransfer.....	99
4.1.6	Praxiserfahrungen des Projektes.....	103
4.2	Krankenhaus in Norddeutschland.....	104
4.2.1	Allgemeine Objektbeschreibung .....	104
4.2.2	Vertragsstruktur .....	104
4.2.3	Situation der Energiekosten.....	106
4.2.4	Umsetzung der Energiekosteneinsparungen.....	108
4.2.5	Risikotransfer.....	111
4.3	Krankenhaus Waldfriede .....	114
4.3.1	Allgemeine Objektbeschreibung .....	114
4.3.2	Vertragsstruktur .....	115

---

4.3.3	Situation der Energiekosten.....	116
4.3.4	Umsetzung der Energiekosteneinsparung .....	117
4.3.5	Risikotransfer.....	119
4.3.6	Praxiserfahrungen des Projektes.....	120
4.4	Klinikum in Bayern.....	121
4.4.1	Allgemeine Objektbeschreibung .....	121
4.4.2	Vertragsstruktur .....	122
4.4.3	Situation der Energiekosten.....	125
4.4.4	Umsetzung der Energiekosteneinsparung .....	127
4.4.5	Risikotransfer.....	131
4.4.6	Praxiserfahrungen des Projektes.....	135
4.5	Contracting - Krankenhausprojekt aus Frankreich .....	136
4.5.1	Allgemeine Objektbeschreibung .....	136
4.5.2	Vertragsablauf und Vertragsstruktur .....	136
4.5.3	Vertragsumfang und Entgeltstruktur .....	138
4.5.4	Gebäudetechnik und Energieerzeugungsanlagen.....	150
4.5.5	Risikotransfer.....	152
4.6	Resümee der Praxisbeispiele .....	154
<b>5</b>	<b>Betriebskostenanalyse .....</b>	<b>157</b>
5.1	Vorgehen bei der Datenerhebung .....	157
5.1.1	Primäre Datenerhebung per Fragebogen.....	157
5.1.2	Selektion der Sekundärquellen .....	159
5.1.3	Wahl der Bezugsgrößen und Benchmarking.....	160
5.2	Auswertungen nach der Energieart.....	162
5.2.1	Wärmeenergie.....	162
5.2.2	Stromenergie.....	172
5.2.3	Wasserenergie.....	179
5.3	Auswertungen der Gesamtenergiekosten.....	184
5.4	Auswertung der Personal- und Instandhaltungskosten.....	187
5.5	Auswertung der Gesamtbetriebskosten .....	188
5.6	Vergleich mit Sekundärquellen .....	191
5.7	Fazit der Betriebskostenanalyse.....	196

---

<b>6</b>	<b>Optimale Risikoverteilung bei Betriebskosten.....</b>	<b>199</b>
6.1	Energiemengenrisiko .....	199
6.1.1	Auslastungsrisiko bei Energiemengen .....	200
6.1.2	Witterungsrisiko bei Energiemengen .....	206
6.1.3	Einfluss der Bauphysik und Gebäudegeometrie auf Energiemengen .....	207
6.1.4	Wirkungsgradrisiko bei Energiemengen .....	208
6.1.5	Nutzungsrisiko bei Energiemengen.....	208
6.1.6	Prognosemethoden von Energiemengen .....	210
6.2	Energiepreisrisiko .....	215
6.3	SLAs .....	216
6.4	Betrachtung der Risikokosten .....	218
6.4.1	Barwert der Energiekosten .....	219
6.4.2	Barwert der Instandhaltungs- und Personalkosten .....	223
<b>7</b>	<b>Zusammenfassung und Ausblick.....</b>	<b>225</b>
	Ausblick .....	230
	<b>Literaturverzeichnis .....</b>	<b>233</b>
	Gesetze, Normen, Verordnungen und Richtlinien.....	241
	<b>Anhang.....</b>	<b>243</b>
	Anhang A: Beispiel SLA-Struktur.....	243
	Anhang B: Fragebogen zur Aufnahme von Energie-und Betriebskosten .....	244
	Anhang C: Barwertbetrachtung zur Ermittlung der Risikokosten.....	255
	Anhang D: Indexierung von Entgeltbestandteilen bei PPP-Projekten .....	259