

Inhalt

1	Einführung.....	7
1.1	Gründe für eine Energieanalyse.....	7
1.2	Hemmnisse	7
1.3	Vorteile	10
1.4	Vorgehen	12
2	Energetische Grundlagen	16
2.1	Energiearten.....	16
2.2	Energieerhaltung.....	16
2.3	Energiequalität und Reaktionsrichtung	18
2.4	Bilanzierung	19
2.5	Wirkungs- und Nutzungsgrad.....	21
2.6	Betriebsverhalten.....	22
3	Erfassung des Ist-Zustandes.....	25
3.1	Grunddaten	25
3.2	Energieverbrauch und -kosten.....	27
3.3	Energiebezugskonditionen.....	29
3.4	Begehung.....	30
4	Messen in der Energieanalyse	31
4.1	Messkonzept.....	31
4.2	Messgeräte	33
4.2.1	Elektrische Messgrößen	34
4.2.2	Druck.....	35
4.2.3	Temperatur	38
4.2.4	Volumenstrom.....	39
4.3	Messfehler	41
4.3.1	Repräsentativität.....	42
4.3.2	Systematische und zufällige Fehler.....	43
4.3.3	Fehlergrenzen	43
4.3.4	Fehler bei der Auswertung	43
4.3.5	Fehlerabschätzung.....	44

5	Analyse	50
5.1	Aufgaben der Analyse	50
5.1.1	Prognose und Strategiebewertung	51
5.1.2	Zieldefinition und Erfolgskontrolle	52
5.1.3	Monitoring und Benchmarking	53
5.2	Kennzahlen	53
5.2.1	Nutzen	53
5.2.2	Auswahl Bezugswert	54
5.2.3	Aufbau	54
5.2.4	Anforderungen	55
5.2.5	Wichtige Kennzahlen und Begriffe in der Energieanalyse	56
5.3	Diagramme	60
5.3.1	Punktdiagramm	60
5.3.2	Liniendiagramm	61
5.3.3	Säulendiagramm	61
5.3.4	Flächendiagramm	62
5.3.5	Kuchendiagramm	63
5.3.6	Sankey-Diagramm	64
5.3.7	Bezugswerte	66
5.3.8	Skalierung	68
5.3.9	Randbedingung	69
6	Optimierung der Energienutzung	72
6.1	Mathematische Methoden	73
6.2	Optimierungsansätze in der Energietechnik	74
6.2.1	Unnötiger Verbrauch	74
6.2.2	Nutzenergiebedarf	74
6.2.3	Wirkungsgrad	75
6.2.4	Bedarfsanpassung	75
6.2.5	Energieverluste und Rückgewinnung	75
6.2.6	Regenerative Energien	76
6.3	Maßnahmen empfehlen	76
7	Wirtschaftlichkeit	79
7.1	Statische Verfahren	79
7.1.1	Kostenvergleich	80
7.1.2	Gewinnvergleich	81
7.1.3	Rentabilitätsvergleich	82
7.1.4	Amortisationsvergleich	82

7.2	Dynamische Verfahren	83
7.2.1	Kapitalwertmethode	84
7.2.2	Interner Zinsfuß	85
7.2.3	Annuitätenmethode	85
8	Weiterführende Informationen	88
8.1	Literatur	88
8.2	Links	89
9	Abbildungsverzeichnis	91
10	Tabellenverzeichnis	92
11	Glossar	93