

Inhaltsverzeichnis

Einleitung 5

Strom

1. Einleitung 7

2. Erfassung der Beleuchtung an der Schule 8

- 2.1 Beleuchtung 13
- 2.2 Beleuchtungsmessung 13
 - Einfache Messung 13
 - Genaue Messung nach DIN 5035 13
 - Kopiervorlage Raumbeleuchtung 14
 - Kopiervorlage Flurbeleuchtung 15
 - Richtwerte für die mittlere Beleuchtungsstärke in Unterrichtsstätten 15
- 2.3 Auswertung der Kurzchecklisten „Beleuchtung“ 20
 - Analyse des Stromverbrauchs durch die Beleuchtung 20
 - Auswertung der Beleuchtung 20

3. Maßnahmen 25

- 3.1 Licht aus in den Pausen 25
- 3.2 Ausschalten, wenn das Tageslicht reicht 26
- 3.3 Aktion roter Punkt 27
 - Was tun, wenn nur ein Schalter für zwei Reihen vorhanden ist? 28
- 3.4 Reinigen der Lampen 28
- 3.5 Nachträgliche Installation von Reflektoren 29
- 3.6 Helle Wände 30
- 3.7 Lampen herausdrehen! 30
- 3.8 Energiesparlampen statt Glühlampen 32
- 3.9 Tafelbeleuchtung extra 32
- 3.10 Beleuchtung mit der Sonne – nicht Sonne und Beleuchtung! 33
- 3.11 Turnhallenbeleuchtung 34
- 3.12 Trennen verschiedener Bereiche 34
- 3.13 Hinweise zu den Maßnahmen 34

4. Weitere elektrische Geräte 35

5. Maßnahmen 37

- 5.1 Kühlschränke 37
- 5.2 Untertischboiler und Boiler 38
- 5.3 Zeitschaltuhren 38
- 5.4 Stand-by 39
- 5.5 Kaffeekochen 39
- 5.6 Versteckte Verbraucher 40
- 5.7 Ferienaktion/Feriencheckliste 40
- 5.8 Leistungsbegrenzung 41
- 5.9 Leistungsmessung 41
 - Messung mit dem Energie-Kosten-Messgerät 42
 - Leistungsmessung bei verschiedenen Geräten 42
 - Messung der Arbeit 43

6. Info-Teil 44

- 6.1 Lampen und Leuchten 44
 - Eigenschaften von Lampen 45
 - Eigenschaften von Leuchten 47
 - Vergleich Glühlampe und Energiesparlampe 48

6.2	Kühlschränke	50
6.3	Kaffeekochen	51
6.4	Stand-by	52
6.5	Boiler	53
6.6	Leistungsspitzen	55
6.7	Stromrechnung	56
6.8	Energiekennzahlverfahren (EKW)	58
6.9	Informationen zum Begriff Energie	59
	Energie	59
	Mensch	59
	Kosten	61
	Nutzen	61
	Schadstoffe	62
	Wirkungen der Schadstoffe	62
	CO ₂ -Emissionen	
	CO ₂ -Bindung durch Bäume	63
	Fester und gasförmiger Müll	63
	Energiebegriffe	65
	Energieformen	66
	Maßeinheiten	67
	Energie	67
	Leistung	67

Heizung

1. Einleitung 69

2. Erfassung der Heizungssituation im Schulgebäude 70

- 2.1 Empfohlene Raumtemperaturen 70
- 2.2 Messung der räumlichen Verteilung der Temperaturen 71
 - Beschreibung der Temperaturmessung 71
- 2.3 Messung der zeitlichen Verteilung der Temperaturen 71
- 2.4 Kalibrierung von Thermometern 72
- 2.5 Auswertung 75
- 2.6 Weitere Auswertungen ihrer Messdaten 76

3. Maßnahmen 77

- 3.1 Thermostatventile 77
 - Einbauort 77
 - Bedienung beim Lüften 77
 - Feststellen oder richtig Bedienen? 77
- 3.2 Abstimmung der Heizkreise und Raumnutzung 78
 - Raumbelegung 78
 - Elternabend 79
 - Heizzeiten 79
 - Beispiel vorher / nachher 80

4. Durchführung der Verbrauchsoptimierung (Abstimmung der Heizkreise und Raumnutzung) 82

- Vorgehensweise 82
- 4.1 Anpassen der Vorlauftemperatur 85
- 4.2 Heizkörper ganz ausstellen 85
- 4.3 Heizkörpernische dämmen 86
- 4.4 Heizkörper vor Fensterscheiben 86

5. Infoteil

- 5.1 Die zentrale Heizungsanlage
- 5.2 Minimierung der Verluste der Heizungsanlage
- 5.3 Heizungsregelung
- 5.4 Zentrale Regelung 90
- 5.5 Einzelraumregelung 92

5.6	Funktion des Thermostatventils	92
	Bedienung	93
	Richtige Stellung	94
	Lüften	94
	Begrenzung	94
	Einbauort	95
5.7	Nachabsenkung	97
5.8	Die Einsparung ist immer größer als der Aufwand für das anschließende Aufheizen	97
	Optimierte Schnellaufheizung	99
5.9	Einregulierung von Heizungsanlagen	99
	Wozu eine Einregulierung?	99
5.10	Heizkörpermische Sparmaßnahmen	100
	Befreiung der Heizkörper	101
5.11	Heizungsabrechnung	102

Lüftung und Fenster

1.	Einleitung	103
2.	Erfassung der Lüftung	104
2.1	Lüftungsverhalten / Gebäuderundgang	104
2.2	Untersuchung der Luftdichtigkeit des Gebäudes	104
	Türdichtungen	105
	Fugen	105
2.3	Weitere Undichtigkeiten	106
3.	Maßnahmen	106
3.1	Richtiges Lüften	106
3.2	Fenster und Türen zu	106
3.3	Luftdichte Gebäudehülle	107
	Fenster- und Türdichtungen	107
3.4	Außentüren abdichten	107
3.5	Fugen und Ritzen dichten	108
4.	Info-Teil Lüftung	109
4.1	Wie viel Frischluft braucht der Mensch?	109
	Sauerstoff	109
	Gute Raumluft	109
	Kohlendioxid	109
4.2	CO ₂ -Konzentration in der Luft	110
4.3	Lüftungsbedarf - wie oft muss gelüftet werden?	111
4.4	Wie sollte zu Hause gelüftet werden?	111
4.5	Wie oft muss in einer Stunde die Luft in einem Klassenraum ausgetauscht werden?	112
4.6	Was tun, wenn die Luft zu trocken wird?	112
4.7	Wo kommt die Luft her?	113
	Selbstlüftung	113
	Lüften mit Fenstern	114
4.8	Fazit	116
4.9	Wann wird Schule eigentlich genutzt?	116
4.10	Unterrichtszeit	118
4.11	Unterrichtsfreie Zeit	118
4.12	Fazit	120
5.	Fenster	120
5.1	Energieverluste und der U-Wert	120
5.2	Energiegewinne durch Sonneneinstrahlung	122
5.3	Komfortgewinn	123
	Fenster ersetzen?	124

6.	Maßnahmen	125
6.1	Fensterfolie	125
	Anleitung zum Anbringen der Folie	125
6.2	Vorhänge	128
7.	Datenerfassung des Verbrauchs von Strom, Wärme und Wasser	129
7.1	Monatliche Erfassung	129
7.2	Eintragung	129
7.3	Auswertung	129
7.4	Einfluss der Witterung	130
7.5	Tägliche Erfassung	131
7.6	Eintragungen	131
7.7	Auswertung	131

Wasser

1.	Einleitung	134
2.	Küche / Kochnische / Theke / Fachräume	135
2.1	Erfassung der Wasserverbräuche	135
2.2	Infoteil	135
2.3	Maßnahmen	135
3.	Toiletten	136
3.1	Erfassung der Wasserverbräuche	136
3.2	Infoteil	136
3.3	Maßnahmen	136
4.	Sportstätten	137
4.1	Infoteil	137
4.2	Maßnahmen	137
5.	Gebäudereinigung	138
5.1	Erfassung	138
5.2	Infoteil	138
5.3	Maßnahmen	138
	Erfassung Wasserverbrauch	
	Unterrichtsräume / Fachräume / Büros / Kochnischen / Küchen	139
	Die Checkliste / Leitfaden zur Planung	140

Wer? – Was? – Wie? – Wann? – Motivieren zum Energiesparen

1.	Einleitung	141
2.	Energiesparen heißt Verhalten ändern	141
3.	Die Ideenliste – bisher durchgeführte Aktionen in Schulen	145
4.	Strategie und Umsetzungsplanung	146
4.1	Bildung einer Energiespargruppe	146
4.2	Bestandsaufnahme der Schulnutzer	146
4.3	Bewertung der Bestandsaufnahme	147
4.4	Die Strategie festlegen	147
4.5	Öffentlichkeitsarbeit und verschiedene „Werbe-Medien“ einsetzen	148
	Und ... Nicht vergessen ... Der längste Weg beginnt mit einem Schritt	149
	Zusammenfassung der Energiesparstrategien	149