

# Energiemanagement in der Hotellerie



# Energiemanagement in der Hotellerie



## **Impresum**

---

Hotelleriesuisse, 3003 Bern  
Bundesamt für Energie BFE, 3003 Bern  
Energie-Agentur der Wirtschaft, 8032 Zürich

**Autor:**

Lorenz Perincioli, Ing. Büro Energie & Umwelt, 3624 Goldiwil

**Überarbeitung:**

Martin Stettler, Bundesamt für Energie, Bern  
Lukas Herzog, Energieagentur der Wirtschaft Zürich

Leitfaden Energiemanagement in der Hotellerie, 3. Auflage 2010.

**Layout:**

Sepp Steibli, Education Design, 3110 Münsingen

**Bezugsquelle:**

Internet-Download: [www.hotelpower.ch](http://www.hotelpower.ch)

Klimaerwärmung und Folgen des Klimawandels, CO<sub>2</sub>- und Energieabgaben sowie die Reduktion des Verbrauches von fossilen Energieträgern, die künftige Rolle des Atomstroms und der erneuerbaren Energien aus Erde, Wind und Wasser sind seit mehr als einem Jahrzehnt Themen von hoher Relevanz. Im Rahmen des Kyoto-Protokolls hat sich denn auch die Schweiz verpflichtet, ihren Ausstoss an CO<sub>2</sub> massgeblich zu reduzieren. Instrument dazu ist das CO<sub>2</sub>-Gesetz. In erster Linie auf freiwilliger Basis sollte damit der Verbrauch von Brenn- und Treibstoffen bis 2010 mit freiwilligen Massnahmen um 10% gegenüber 1990 reduziert werden. Da die CO<sub>2</sub>-Emissionen 2007 nicht im erwarteten Ausmass abnahmen, führte Bundesrat und Parlament auf 2008 eine CO<sub>2</sub>-Abgabe auf fossilen Brennstoffen ein. Rund 2000 energieintensive Unternehmen haben mit dem Bund in der Folge eine CO<sub>2</sub>-Reduktionsverpflichtung abgeschlossen und sind dadurch von der Abgabe befreit. Darunter sind auch 115 Hotelbetriebe. Die CO<sub>2</sub>-Reduktions- und Energieeffizienzziele wurden vorgängig im Rahmen einer Zielvereinbarung zusammen mit der Energie-Agentur der Wirtschaft EnAW für jeden Betrieb erarbeitet und durch den Bund auditiert. Ein Highlight sind die vielen wirtschaftlichen Massnahmen, welche die Hotellerie gemeinsam mit den ModeratorInnen der Energie-Agentur der Wirtschaft freiwillig und im Rahmen ihrer CO<sub>2</sub>-Reduktionsverpflichtungen bis heute umsetzen konnten.

Als Spitzenverband der Schweizer Hotellerie ist hotellerie-suisse vom Nutzen und der Notwendigkeit der Reduktion des Energieverbrauches überzeugt. Dabei sind jedoch nicht nur die CO<sub>2</sub>-relevanten fossilen Brennstoffe, sondern auch die Reduktion des Stromverbrauches von hoher Bedeutung. Mit der Umsetzung von Energiesparmassnahmen stehen für uns zwei Aspekte im Vordergrund:

- 1 Erstens profitiert der Tourismus und damit auch die Hotellerie von einer intakten Umwelt. Der Klimawandel bedroht besonders jene Anbieter von Tourismusleistungen, welche in Wintersportgebieten tätig sind. Die Hotellerie hat deshalb alles Interesse, sich aktiv für eine Reduktion des Energieverbrauches zu engagieren und Sorge zur Umwelt zu tragen.
- 2 Im Zusammenhang mit der grossen wirtschaftlichen Herausforderung unserer Branche tritt ein zweiter Aspekt in den Vordergrund, der ebenfalls von grosser Relevanz ist. Untersuchungen zeigen, dass der Energieverbrauch im Hotel bei durchschnittlich 3% des Umsatzes liegt. Konkret belief sich der Energieaufwand für ein 3-Sterne-Stadthotel gemäss Hotelbenchmark von hotellerie-suisse 2008 auf 119 000 Franken, für ein 5-Sterne-Ferienhotel auf 675 000 Franken. Auf Ebene Gesamtbranche werden derzeit die jährlichen Energiekosten auf rund 300 Millionen Franken geschätzt. Die Zahlen belegen, dass die Energie ein relevanter Kostenfaktor ist. Ein effizientes Energiemanagement kann deshalb zur Reduktion der Kosten in der Branche und zur Verbesserung der Wettbewerbsfähigkeit der Hotelbetriebe beitragen. In Anbetracht der auf längere Sicht steigenden Preise für Strom, Erdöl und Erdgas ist jeder Hotelier gut beraten, sich energetisch und wirtschaftlich rechtzeitig entsprechend auszurichten.

Der vorliegende Leitfaden gibt dem Hotelier eine wertvolle Übersicht über wirtschaftliche Energiesparmassnahmen und kann damit einen wesentlichen Beitrag zur Steigerung der Energieeffizienz und Senkung der CO<sub>2</sub>-Emissionen in der Hotellerie leisten. Mit seinen praktischen Hinweisen wird die Relevanz der Problematik für unsere Branche dokumentiert und – was noch wichtiger ist – es werden praktikable Lösungsansätze präsentiert, die von der Branche umgesetzt werden können. hotellerie-suisse ist deshalb über das Vorliegen dieses Leitfadens sehr erfreut und ermuntert alle Mitglieder, möglichst von den vorgestellten Tipps und Erkenntnissen zu profitieren, ihre Kosten zu senken und damit aktiv zur Reduktion des Energieverbrauches beizutragen.

Dr. Christoph Juen  
CEO hotellerie-suisse, Bern

Das vorliegende Dokument richtet sich an alle, die im Hotelgewerbe Energiekosten senken möchten oder Installationen planen, und damit auch an alle speziell an Energiefragen interessierten Hotelières und Hoteliers. Ziel des Leitfadens ist es, vorhandenes Sparpotenzial aufzuzeigen und Arbeitsinstrumente bereitzustellen, damit dieses mit wirtschaftlichen Massnahmen ausgeschöpft werden kann. Der Reduktion des Stromverbrauches und der CO<sub>2</sub>-Emissionen werden die gleichen Prioritäten beigemessen.

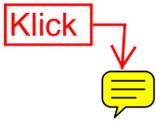
Der Leitfaden zeigt auf (Kapitel 2), dass in der Hotellerie tatsächlich ein wesentliches Sparpotential besteht und dass mit wirtschaftlichen Massnahmen viel Energie und Geld gespart werden kann. Der Energieverbrauch seines Betriebes kommt den Hotelier nämlich teuer zu stehen: 2.0 bis 4.5% vom Gesamtumsatz gibt er dafür aus. Für das Schweizer Durchschnittshotel resultieren so jährliche Kosten von rund 100 000.– Franken (Kapitel 3). Auf einfache Art ist es jedem Hotelier und jeder Hotelière möglich, mit der «Selbstanalyse» (Kapitel 3) die Energiefitness und somit den Handlungsbedarf für den eigenen Betrieb im Handumdrehen zu bestimmen. Wer es genau wissen will und mehr Daten zur Verfügung hat, der kann die Effizienz seines Betriebes aufgeteilt in Raumwärme/Warmwasser und Produktionsenergie genauer berechnen und auf Grund einer Vergleichsskala auch bewerten.

Um seinen Betrieb energetisch in den Griff zu bekommen, wird sich der Hotelier die Frage stellen, wie er vorgehen soll. Der Weg zum optimierten Betrieb wird im Kapitel 4 aufgezeigt. Wenn die Hotelière und der Hotelier unmittelbar und ohne grosse Kosten und spezifisches Fachwissen ein erhebliches Sparpotential ausschöpfen und damit Geld sparen wollen, finden sie in der Liste «Sofortmassnahmen» im Kapitel 5 zahlreiche Hinweise.

Für Energiefachleute, Planer und Installateure wurde die Liste «Standardmassnahmen» (Kapitel 6) erstellt. Sie ist ein Nachschlagewerk von praxiserprobten Energie und Kosteneinsparmöglichkeiten. Nehmen solche Massnahmen einen grösseren Umfang an, so sind sie sorgfältig zu planen und mit allen Betroffenen zu koordinieren. Zur Beurteilung der Wirtschaftlichkeit sind nebst der Energiekosteneinsparung alle mit der Massnahme verbundenen Vor- und Nachteile in die Evaluation einzubeziehen.

Die am Schluss dieser Publikation (Kapitel 7) vorgestellte «Energieanalyse» (Kopiervorlage der Formulare im Anhang) erlaubt die standardisierte energetische Bewertung von Hotels durch Energiefachpersonen. Sie hilft insbesondere dem Einsteiger oder der Einsteigerin, sich auf der Basis eines klar strukturierten Vorgehens mit den hotelspezifischen Eigenheiten vertraut zu machen.

Keine Analyse ohne Energiebuchhaltung! Dazu findet sich zuhinterst im Anhang eine Kopiervorlage, welche auch die Berechnung der Kennwerte auf einfache Art ermöglicht.



## Inhaltsverzeichnis

---

<b>1</b>	<b>Einleitung</b>	<b>7</b>
1.1	Ausgangslage	8
1.2	Neuester Wissensstand	8
<b>12</b>	<b>Sparpotential in der Hotellerie</b>	<b>9</b>
2.1	Umsetzungsprojekt im Berner Oberland	9
2.2	Resultate	9
2.3	Folgerungen	13
<b>3</b>	<b>Verbrauchsanalyse</b>	<b>15</b>
3.1	Selbstanalyse	16
3.2	Kennwertberechnung	17
3.3	Verbrauchskennwerte verschiedener Hotelgruppen	23
3.4	SIA-Energiekennzahlen für Neubauten und Umbauten	24
<b>4</b>	<b>Weg zum optimierten Betrieb</b>	<b>25</b>
4.1	Grundsätzliches	25
4.2	Motivation	25
4.3	Sparmassnahmen	25
4.4	Wirtschaftlichkeit	26
<b>5</b>	<b>Sofortmassnahmen</b>	<b>27</b>
5.1	Organisatorische Massnahmen	28
5.2	Technische Sofortmassnahmen	29
5.3	Know-how	30
5.4	Motivation	31
<b>6</b>	<b>Standardmassnahmen</b>	<b>33</b>
6.1	Gebäudehülle	34
6.2	Heizung	36
6.3	Warmwasser	38
6.4	Lüftung	40
6.5	Küche	42
6.6	Kühlung / gewerbliche Kälte	44
6.7	Wäscherei	46
6.8	Beleuchtung	49
6.9	Hallenbad und Wellness	51
6.10	Leistungsspitzen und Blindstrom	53
6.11	Verschiedenes	55
6.12	Motivation und Mitarbeiterführung	57
6.13	Wer mehr wissen will	59
<b>7</b>	<b>Wegleitung zur Energieanalyse</b>	<b>61</b>
7.1	Zielsetzung und Durchführung	62
7.2	Details zur Energieanalyse	62
	<b>Energieanalyse</b>	<b>E1</b>
1	Hotelcharakteristik	E2
2	Gebäude / Haustechnik	E4
3	Energie- und Wasserverbräuche	E7
4	Verbraucher	E8
5	Massnahmen	E11
	Energiebuchhaltung	E13



# 1 Einleitung



## 1.1 Ausgangslage

---

Seit dem Erscheinen der 1. Auflage «Energiemanagement in der Hotellerie» sind, insbesondere im Rahmen des Programms Energie 2000 zahlreiche Hotels energetisch untersucht und verbessert worden. Wesentliche Erkenntnisse konnten auch durch die seit 2001 laufende Arbeit der von Moderatoren betreuten Hotelgruppen der Energie-Agentur der Wirtschaft gewonnen werden. Gleichzeitig ist auch die Basis der erhobenen Energie-Kennwerte deutlich gewachsen. Diese Erkenntnisse und Resultate flossen kontinuierlich ein.

Im Zusammenhang der 2010 überarbeiteten Wissensplattform [www.hotelpower.ch](http://www.hotelpower.ch) der Hotellerie wurde der vorliegende Leitfaden ebenfalls überarbeitet. Der Leitfaden hat nicht den Anspruch auf Vollständigkeit und kann auch nicht die ganze Hotelbranche – insbesondere die Grosshotellerie – abdecken.

## 1.2 Neuester Wissensstand

---

Ziel ist es, die bisher erfolgreich genutzte Publikation «Energiemanagement in der Hotellerie» auf den aktuellen Wissensstand zu bringen, um so den interessierten Akteuren ein zeitgemässes Arbeitsmittel zur Verfügung zu stellen.

Die Resultate der 1993 durchgeführten Energieuntersuchung «Umsetzungsprojekt Berner Oberland» werden auch in der neuen Ausgabe wieder dargestellt, da diese nichts an Aktualität eingebüsst haben. Das Kapitel «Massnahmen» wurde durch die Erarbeitung zweier Massnahmenlisten («Sofortmassnahmen» und «Standardmassnahmen») ergänzt, beides Produkte des Projektes «Hotel-Power». Mit den Sofortmassnahmen werden nicht nur die Energiefachleute, sondern auch die Hoteliere angesprochen. Der Katalog der Standardmassnahmen hilft der Fachperson, die umfangreichen Möglichkeiten von Energiesparmassnahmen möglichst weitgehend zu ergründen.

# 2 Sparpotential in der Hotellerie

## 2.1 Umsetzungsprojekt im Berner Oberland

Im Rahmen des Impulsprogrammes RAVEL wurden 1993 22 Hotels unterschiedlicher Art und Grösse vor allem im Berner Oberland, aber auch im ländlichen Mittelland und in Städten analysiert. Die Analysen wurden durch 11 verschiedene Energiefachleute bzw. Energieplanungsbüros durchgeführt. Eine standardisierte Vorlage für die Energieanalyse garantierte die Vergleichbarkeit der Resultate und Kennwerte. Das Analyseformular findet sich als Kopiervorlage im Anhang in dieser Publikation.

Neuere Hotel-Analysen, durchgeführt im Rahmen der Zielvereinbarungsgruppen der Energie-Agentur der Wirtschaft zeigen, dass die Resultate der früheren RAVEL-Studie mit der entsprechenden Energiepreisanpassung bei fossilen Energieträgern auch heute noch gelten.

## 2.2 Resultate

Die 22 untersuchten Hotels mit total 2133 Betten verbrauchten jährlich eine Energiemenge, die 1820 Tonnen Heizöläquivalenten entspricht. Davon sind zwei Drittel fossile Brennstoffe (Heizöl, Gas und Fernwärme) und ein Drittel Strom. Dies ergab damals Jahreskosten von nahezu 1.8 Mio. Franken, wovon 1.3 Mio. Franken dem Stromverbrauch anzulasten waren. Die Energiekosten betragen im Durchschnitt 2.8% des Umsatzes. Die fossilen Energieträger haben in den letzten Jahren eine massive Preissteigerung erfahren. So sind heute die Energiekosten für Wärme und Elektrizität wesentlich ausgeglichener.

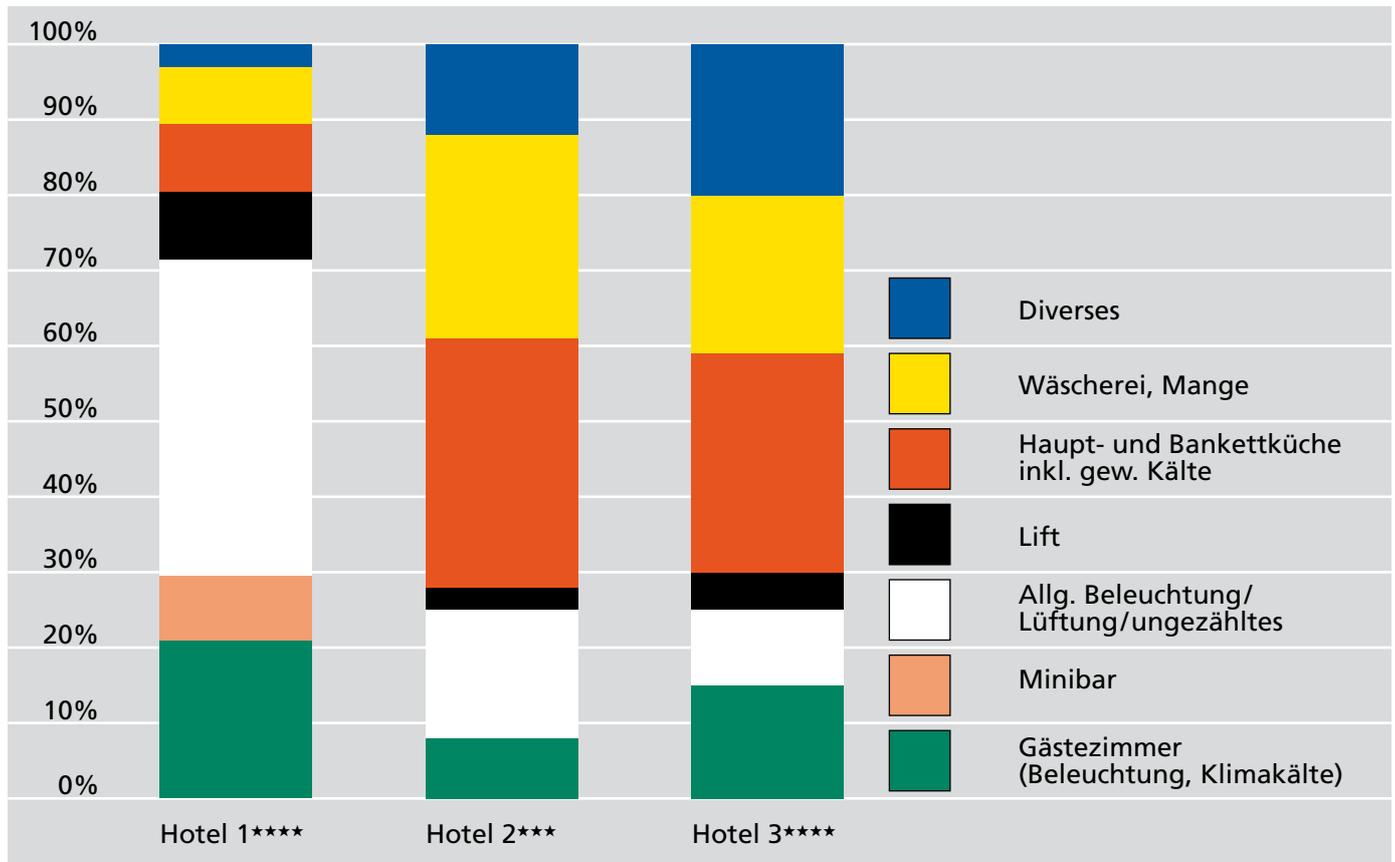
**Strom:  
Nur ein Drittel der Energiemenge, aber mehr als die Hälfte der Energiekosten**

	Energie MWh/a	%	Kosten Fr./a	%	Preis Rp./kWh
Heizöl, Gas, Fernwärme	14 140	66	1 131 200.–	47	8
Elektrizität	7 440	34	<b>1 259 500.–</b>	53	17.0
Total	21 580	100	2 390 700.–	100	

*Legende:  
Gesamtenergieverbrauch 22 Hotels aus der RAVEL-Studie  
1993 mit heutigen Energiepreisen*

## Stromverbrauchscharakteristik

Die nachstehende Grafik zeigt die Verbrauchsanteile von drei verschiedenen Hotels.



Hotel 1\*\*\*\* Stadthotel mit kleinem Restaurant  
 Hotel 2\*\*\* Saisonhotel mit grossem Restaurant  
 Hotel 3\*\*\*\* Ganzjahres-Touristenhotel mit mittel-grossem Restaurant

Es fällt sofort auf, dass die prozentualen Anteile am Stromverbrauch für die verschiedenen Teilbereiche sehr unterschiedlich ausfallen.

## Verbrauchskennwerte

Als Vergleichswerte für die energetische Qualität der Hotelbetriebe dienen Verbrauchskennwerte. Der Quervergleich zwischen den Hotels mittels Kennwerten ist allerdings schwierig, weil die Betriebe oft sehr unterschiedlicher Natur sind. Insbesondere lässt sich ein Hotel mit sehr grossem und stromintensivem Restaurant schwer vergleichen mit einem Hotel-Garni. Um trotzdem eine Vergleichbarkeit zu erhalten, wurden verschiedene Kennwert-Arten beigezogen. Der Energieverbrauch oder die Energiekosten beziehen sich dabei auf die beheizte Gebäudefläche, den Umsatz, die Anzahl Mitarbeitende oder auf die erbrachte Dienstleistung.

### Energiekennzahlen für Gebäude

Die Energiekennzahl beschreibt den Wert der gesamten in einem Gebäude während eines Jahres verbrauchten Energie dividiert durch die Energiebezugsfläche des Gebäudes. Sie wird typischerweise in den Einheiten MJ/m<sup>2</sup>a oder in kWh/m<sup>2</sup>a angegeben. Umrechnung: 3,6 MJ = 1 kWh; 1 Liter Heizöl = 0,9 m<sup>3</sup> Erdgas Ho = 11,3 kWh).

In der Norm SIA 380/1 Thermische Energie im Hochbau, Ausgabe 2009 wird die Energiekennzahl Wärme E<sub>F</sub> in MJ/m<sup>2</sup> aus dem Heizwärmebedarf (Q<sub>h</sub>) plus den Wärmebedarf für Warmwasser (Q<sub>ww</sub>), dividiert durch den Anlagenutzungsgrad (η<sub>hww</sub>) gebildet. Diese Energiekennzahlen stellen den heutigen Stand der Technik (Gebäude-

hülle und Wärmeerzeugung) dar und dienen als Vergleichswert mit gemessenen Energiekennzahlen.

Die Norm gibt Grenzwerte für den Heizwärmebedarf Q<sub>h</sub> und Standardwerte für den Wärmebedarf Warmwasser Q<sub>ww</sub> vor. Für den Elektrizitätsbedarf (Beleuchtung, Lüftungs-/Klimaanlagen, elektrische Geräte) gelten die Grenzwerte der Norm SIA 380/4 Elektrische Energie im Hochbau, Ausgabe 2006. Darauf basierend sind in den Anhängen der beiden Normen für die verschiedenen Gebäudekategorien jeweils typische Energiekennzahlen aufgeführt. In nachstehender Tabelle sind die Energiekennzahlen für zwei hoteltypische Gebäudekategorien aufgeführt. Energiekennzahlen für weitere hoteltypische Gebäudekategorien siehe Kap. 3.4.

Typische Energiekennzahlen für Wärme (mit Grenzwerten gerechnet)	Neubau	Umbau
<b>Energiekennzahl Wärme E<sub>F</sub></b> (Bsp. kompakter Hotelzimmertrakt, Ölheizung mit kombinierter WW)	341 MJ/m <sup>2</sup> a oder 95 kWh/m <sup>2</sup> a (ca. 9.5 Liter Heizöl/m <sup>2</sup> a)	400 MJ/ m <sup>2</sup> a oder 111 kWh/m <sup>2</sup> a (ca. 11 Liter Heizöl/m <sup>2</sup> a)

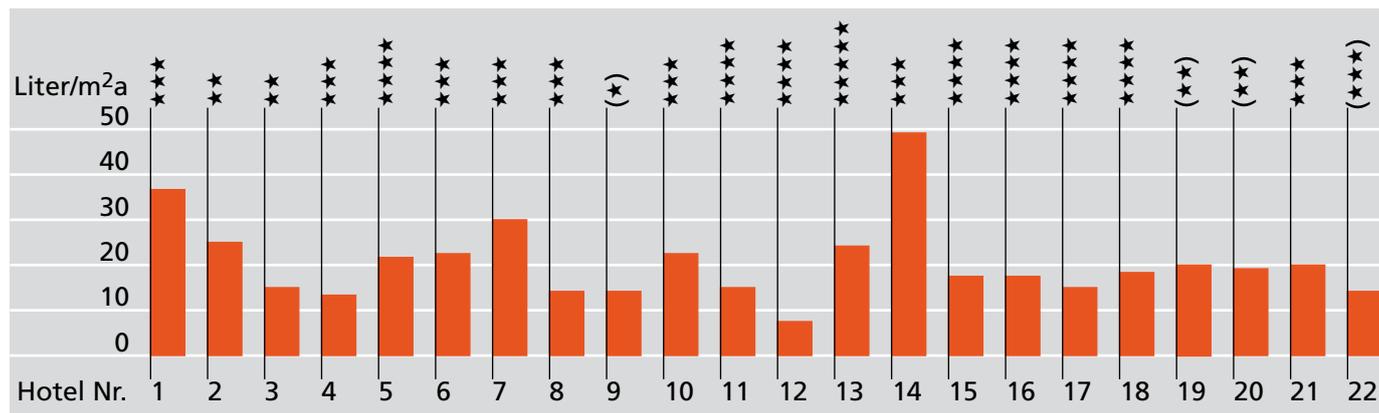
Kennzahlen für andere Energieträger und -anlagen finden Sie in der Norm SIA 380/1, Ausgabe 2009

Typische Energiekennzahlen für Elektrizität E <sub>el</sub> (mit Grenzwerten gerechnet)	Neu- und Umbauten
<b>Energiekennzahl E<sub>el</sub></b> (Hotel mit kl. Restaurant, ohne Wäscherei)	153 MJ/m <sup>2</sup> a oder 42 kWh/m <sup>2</sup> a

## Energiekennzahlen der 22 Hotels aus der RAVEL-Untersuchung

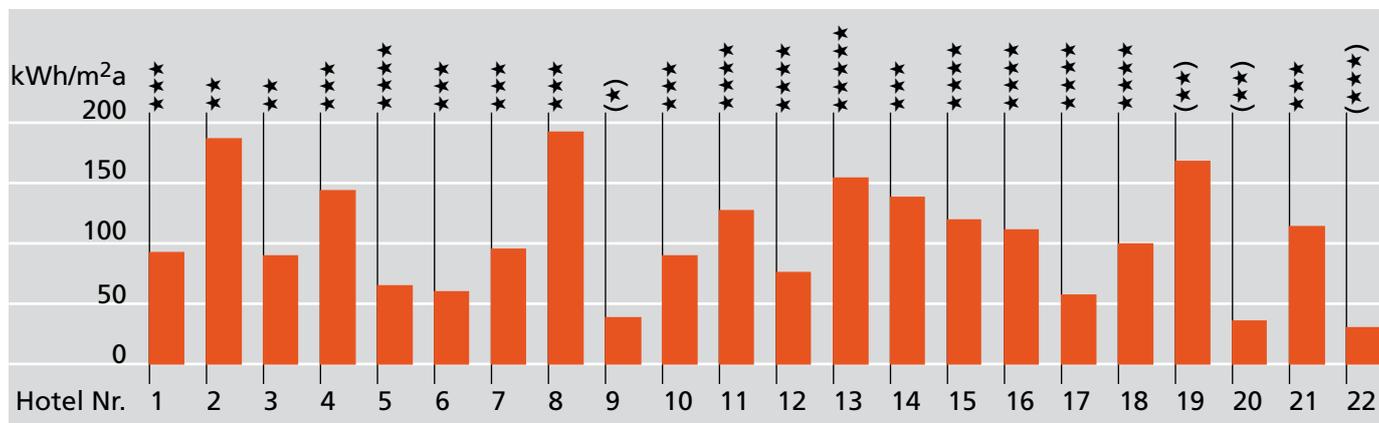
In den Diagrammen wurden den Hotels die entsprechenden Sterne ★ zugewiesen. Vier Hotels unterstehen nicht der offiziellen Klassierung. Die Bedeutung der Klassierung für den spezifischen Energieverbrauch bei Hotels kann zwischen «Land» und «Stadt» stark variieren.

### Heizölverbrauch



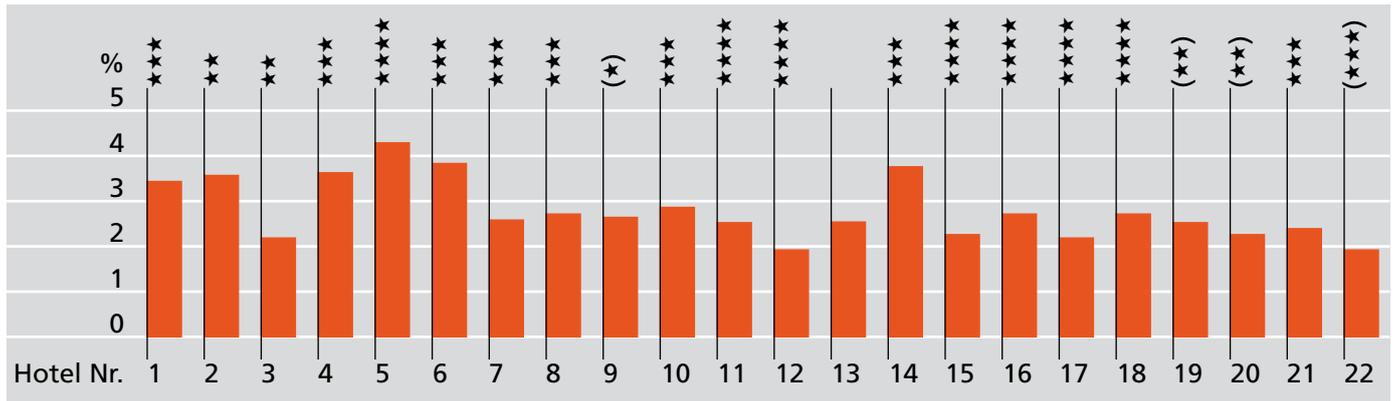
Für die 22 analysierten Hotels betrug der durchschnittliche Heizölverbrauch 20.7 Liter pro m<sup>2</sup> und Jahr. Dieser Durchschnittswert lag praktisch doppelt so hoch, wie die heutigen SIA-Vorgaben für sanierte Gebäude. Nur 1 Hotel lag unter den aktuellen Anforderungen. Die Höhenlage (Heizgradtage) wurde jedoch nicht berücksichtigt. Dies deutet auf ein grosses Sparpotenzial im Gebäudehülle und Haustechnik hin.

### Stromverbrauch



Der durchschnittliche Elektrizitätsverbrauch lag mit 103 kWh/m<sup>2</sup>a weit über den heutigen SIA-Vorgaben von 53 kWh/m<sup>2</sup>a. Dies deutet auf ein speziell grosses Sparpotenzial im Strombereich hin.

## Energiekosten pro Umsatz-Franken



Als wichtigste und zugleich einfachste Kenngrösse haben sich die Energiekosten in Prozent vom Umsatz erwiesen. Beide Grössen sind leicht greifbare buchhalterische Werte. Obschon der Vergleich nach einer groben Verallgemeinerung aussieht, ermöglicht er eine präzise und rasche Einschätzung. 5-Stern-Hotels dürften einen ähnlichen Energiekosten-Anteil am Umsatz haben wie 1-Stern-Betriebe (siehe dazu die «Vergleichswerte» im Kapitel 3.1).

1.9 bis 4.4% des Umsatzes wurden in den untersuchten Hotels für Energie ausgegeben, im Schnitt sind es 2.8%. Energiekostenanteile, die über 2.0% des Umsatzes liegen, können zumindest teilweise als Sparpotential angesehen werden.

## 2.3 Folgerungen

Der aufgezeigte Umsatzanteil der Energiekosten von 1.9 bis 4.4% sollte eigentlich in einigen Betrieben die Alarmglocke läuten lassen! Dies besonders, wenn man bedenkt, dass im übrigen Gewerbe ein Prozentsatz von 2.0% selten überschritten wird.

### Sparpotential Energiekosten

In der folgenden Aufstellung wird das gesamthafte Sparpotential der 22 untersuchten Hotels gemäss den in der Norm SIA 380/1 *Thermische Energie im Hochbau*, Ausgabe 2009 vorgegebenen Energiekennzahlen für Hotels (SIA-Standardnutzung: Wohnen MFH) berechnet (Betriebe mit Saisonkorrektur, ohne Klima-Korrektur für Standorthöhe resp. Heizgradtage):

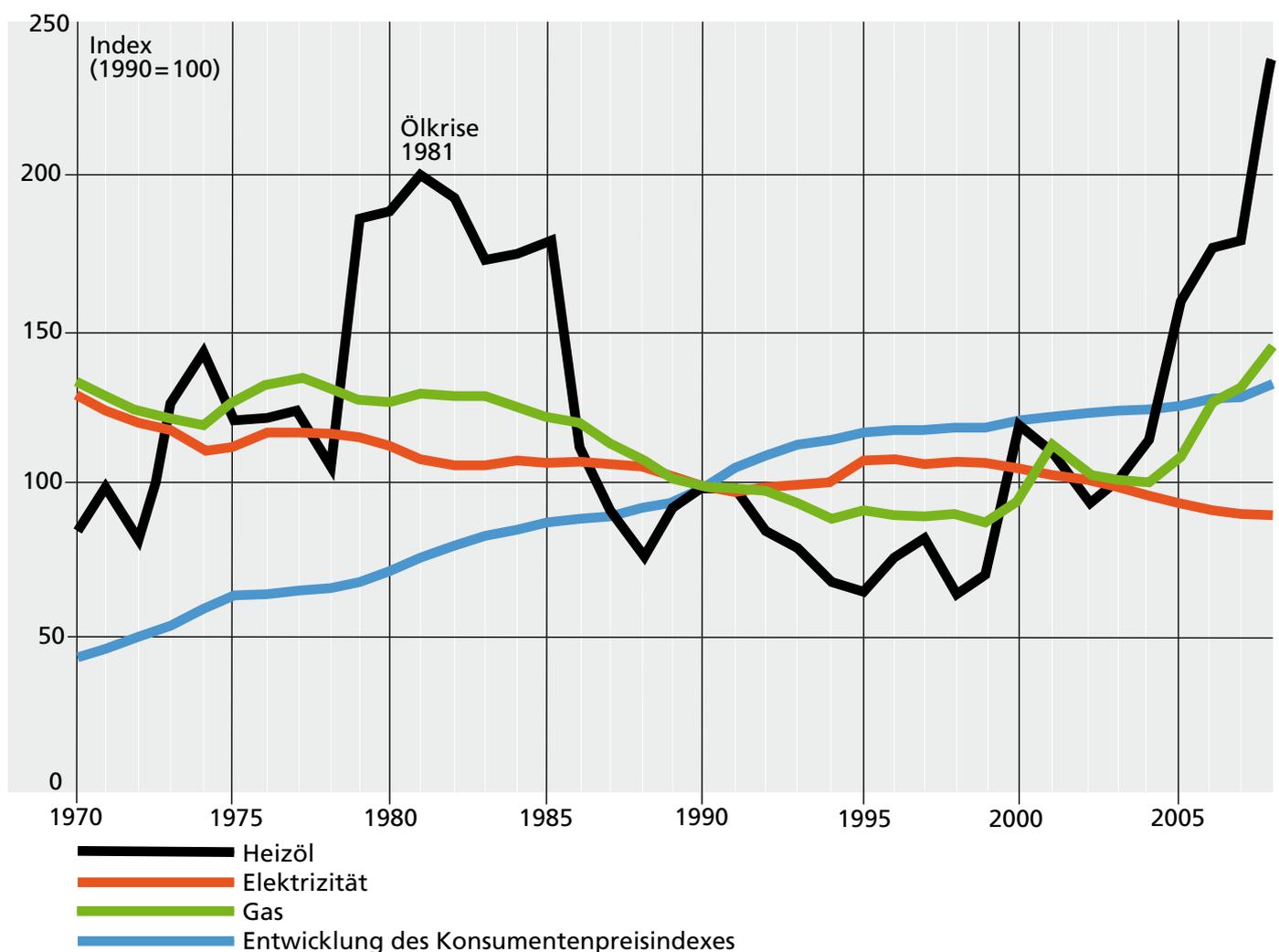
	EBF	Soll-Werte* saniert	Ist-Werte*	Energiepreis	Sparpotential pro Jahr
Spalten-Nr.	A	B	C	D	E E = A · (C-B) · D
Heizöl	73 580 m <sup>2</sup>	11 Liter /m <sup>2</sup> a	20.7 Liter/m <sup>2</sup> a	80 Rp./Liter	<b>Fr. 570 981.-</b> <b>43%</b>
Elektrizität	73 580 m <sup>2</sup>	42 kWh/m <sup>2</sup> a	103 kWh/m <sup>2</sup> a	17 Rp./kWh	<b>Fr. 763 025.-</b> <b>57%</b>

\* Energiekennzahlen

Das durchschnittliche Sparpotential beträgt für den Stromverbrauch 57% und für den Wärmeverbrauch 43% (mit klimakorrigiertem Wärmeverbrauch ca. 31%). Das hier gezeigte Energiesparpotenzial ist mit rund 50% beträchtlich und bestätigt, dass mit einer guten Sanierung der Gebäudehülle und Haustechnik sowie mit dem Einsatz von erneuerbaren Energieträgern, modernen Elektrogeräten und Leuchtmitteln eine Halbierung des Energieverbrauchs erreichbar ist. Die Gebäudeerneuerungsrate verharrte in den letzten 20 Jahren auf einem sehr tiefen Niveau. Gründe dazu lagen einerseits bei der Knappheit der Eigenmittel aber auch bei der Schwierigkeit, für Investitionskredite gute Konditionen zu erhalten. Mit einer Heizölpreissteigerung um mehr als das Doppelte innerhalb der letzten 10 Jahren, der CO<sub>2</sub>-Abgabe von aktuell 9 Franken pro 100 Liter Heizöläquivalent und der Aussicht auf einen europaweiten Stromengpass und nicht zuletzt auch

die Erwartungshaltung der Gäste betreffend nachhaltiger Dienstleistungen hat die Motivation der Hoteliers, den eigenen Betrieb zu analysieren und zu optimieren, deutlich verbessert. Mit dem Angebot von günstigen Stromtarifen z.B. bei Abschluss einer Universal-Zielvereinbarung (UZV) mit den Kantonen sowie günstigere Sanierungskredite für nachhaltige Sanierung (z.B. Minergiestandard) wurden die Rahmenbedingungen in manchen Kantonen für Investitionsentscheide bereits verbessert. Ein weitere Anreiz für die Gebäudesanierungen dürfte das neue nationale Förderprogramm für Gebäudesanierung bringen, das mit jährlich 200 Mio. Franken aus der Teilzweckbindung der CO<sub>2</sub>-Abgabe alimentiert wird (siehe [www.dasgebaeudeprogramm.ch](http://www.dasgebaeudeprogramm.ch)). Unternehmen, die von der CO<sub>2</sub>-Abgabe befreit sind (CO<sub>2</sub>-Verpflichtung) sowie Unternehmen, die der Stiftung Klimarappen CO<sub>2</sub>-Reduktionen verkaufen, sind jedoch vom Programm ausgeschlossen.

Entwicklung der Energiepreise für Konsumenten (real, indexiert)



## 3 Verbrauchsanalyse



**Um Energiesparpotenziale zu entdecken und allfälligen Handlungsbedarf zu eruieren, wird der spezifische Energieverbrauch des Betriebes ermittelt.**

Folgende zwei Analysearten haben sich in der Vergangenheit bewährt:

Mit der **Selbstanalyse** können Hotelières und Hotelier rasch einen ersten Energie-Verbrauchskennwert ihres Betriebes auf Grund von buchhalterischen Zahlen ermitteln. Man erhält eine grobe Auskunft, ob der betreffende Betrieb als energiefit («gut») oder als verschwenderisch («schlecht») klassiert werden kann.

Die **Kennwertberechnung** wird durch Energiefachleute realisiert. Dank dieser Berechnung werden Kennwerte ermittelt, welche mit Durchschnittswerten respektive mit Normwerten (SIA) verglichen werden können. Man erhält damit Aussagen über das Sparpotential und Entscheidungsgrundlagen für das weitere Vorgehen.

---

Hinweis:

Für Betriebe, die Mitglied einer Benchmark- oder Energie-modell-Gruppe oder im KMU-Modell der Energie-Agentur der Wirtschaft (EnAW) eingebunden sind, erfolgt eine jährliche Energieverbrauchserfassung im Rahmen des Monitoringsystems.

[www.enaw.ch](http://www.enaw.ch)

---

### 3.1 Selbstanalyse

Erstes Ziel der Selbstanalyse ist die Überprüfung des Energiekostenanteils am Umsatz. Diese Analyse erfordert nur die Aufsummierung der Energiekosten einer 12-Monat-Periode. Sie lässt bereits grobe Schlüsse betreffend Energieeffizienz zu. Da sich aber die wirtschaftliche Entwicklung sehr stark von der technischen unterscheiden kann, ist es möglich, dass die wirtschaftliche Kennzahl als «gut», die technische jedoch als «durchschnittlich» ausgewiesen wird. Damit wird die Differenz zwischen technischem und wirtschaftlichem Sparpotenzial aufgezeigt.

Erfassungsjahr	Periode von	bis
<b>Kosten</b>	Heizöl	Fr.
	Erdgas	Fr.
	Kochgas	Fr.
	Fernwärme, Holz etc.	Fr.
	Strom (alle Zähler)	Fr.
	total	Fr.
<b>Umsatz</b>		Fr.
Der Energiekostenanteil am Umsatz beträgt		%

Statistische Auswertungen\* zeigen, dass das durchschnittliche Schweizer Hotel einen Energiekostenanteil am Umsatz von rund 2.5% aufweist. Ist der Anteil deutlich geringer, so deutet dies auf einen vernünftigen Energiehaushalt hin. Höhere Anteile können auf Nachholbedarf bei der Werterhaltung von Gebäude und Ausrüstung (Sanierung des Gebäudes und der Haustechnik), sowie auf fehlendes Energiemanagement hinweisen.

Detailliertere Untersuchungen haben gezeigt, dass Betriebe mit relativ kleinen Restaurants, oder ohne diese, tendenziell einen grösseren Energiekostenanteil am Umsatz aufweisen als Hotels mit grossen Restaurants sowie Restaurants ohne Übernachtungsmöglichkeit.

\* Hintergrundbericht auf [www.hotelpower.ch](http://www.hotelpower.ch)

#### Energiekostenanteil am Umsatz

Vergleichswerte	gut	durchschnittlich	schlecht
Hotel mit kleinem Restaurant	< 1.75%	1.75 – 2.5%	> 2.5%
Hotel mit grossem Restaurant	< 1.75%	1.75 – 2.5%	> 2.5%
Restaurant, Café-Restaurant	< 2.0%	2.0 – 3.0%	> 3.0%

Hinweis:  
die Vergleichswerte wurden an die heutigen Verhältnisse angepasst

### 3.2 Kennwertberechnung

Mehr Aufschluss als die Selbstanalyse ermöglicht die Kennwertberechnung. Da sie etwas aufwändiger ist, wird sie vorzugsweise mit der standardisierten Excel-Berechnungsvorlage durchgeführt\*.

Diese auf normierte Voraussetzungen korrigierte Verbrauchskennzahlen erlauben den Vergleich von Jahr zu Jahr, wie auch den absoluten Vergleich mit anderen Betrieben.

Nachstehend finden Sie eine Wegleitung, um die Kennwertberechnung Schritt für Schritt mit Bleistift und Rechner zu bewerkstelligen. Die erfassten Verbräuche umfassen immer ein Jahr (a), respektive eine 12-Monats-Periode.

#### 3.2.1 Kennwert Raumwärme + Warmwasser

Nachstehend ist eine nachvollziehbare Rechenanleitung in mehreren Schritten dargestellt.

Der Energieaufwand für Raumwärme und Wassererwärmung wird zusammen berechnet, da diese nur in den seltensten Fällen separat gemessen werden.

#### 1. Schritt: Erfassung der Energieverbräuche

Erfassungsjahr		Effektiver Verbrauch	Gewichteter Verbrauch (GEV)		
Periode		kWh	Wertigkeit	GEV	kWh
Energieträger	Heizöl		1.0		
	Erdgas		1.0		
	Fernwärme		0.5		
	Holz		0.1		
	Sonnenkollektoren		0.1		
	Strom für Warmwasser		2.0		
	<b>total</b>		<b>total</b>		

#### Umgang mit Wertigkeit und gewichtetem Verbrauch (GEV):

Um der höheren Wertigkeit der Elektrizität im Vergleich zu den fossilen Energieträgern Rechnung zu tragen, erhält diese beim gewichteten Energieverbrauch GEV eine zweifache Wertigkeit. Die Wertigkeiten 0.5 für Fernwärme und 0.1 für Holz und Sonne berücksichtigen die entsprechend geringere Umweltbelastung im Vergleich zu fossilen Energieträgern. Sie werden von der Energie-Agentur der Wirtschaft (EnAW) nur für die Berechnung der Energieeffizienz in Zielvereinbarungen verwendet.

Die in diesem Leitfaden und auch in der Excel-Berechnungsvorlage der Selbstanalyse (unter [www.hotelpower.ch](http://www.hotelpower.ch)) aufgeführten Vergleichswerte beziehen sich auf die ungewichteten, also auf die effektiven, gemessenen Energieverbrauchswerte.

Folgende zwei Kennwerte werden bestimmt:

- A) Die Energieverbräuche von Raumwärme (RW) und Warmwasser (WW) zusammen werden in Bezug gesetzt zur Energiebezugsfläche EBF.
- B) Die verbrauchte Produktionsenergie wird in Bezug zum erwirtschafteten Umsatz berechnet oder genauer – falls die entsprechenden Daten vorhanden sind – zur erbrachten Dienstleistung DL.

\* zum Herunterladen auf [www.hotelpower.ch](http://www.hotelpower.ch).

GEV = gewichteter Energieverbrauch gemäss der Zielvereinbarungs-Modellen der Energie-Agentur der Wirtschaft, EnAW

Heizwert gebräuchlicher Energieträger und Ertrag von thermischen Solaranlagen

#### Heizöl:

1 Liter = 10 kWh

#### Holz:

1 Ster  $\triangleq$  1400–2000 kWh

1 m<sup>3</sup> Schnitzel  $\triangleq$  700–1000 kWh

1 kg Pellets  $\triangleq$  4.9 kWh

#### Erdgas:

1 m<sup>3</sup> = 11,3 kWh

#### Sonnenkollektoren:

1 m<sup>2</sup>  $\triangleq$  400 kWh/m<sup>2</sup>a

#### Flaschengas (Propan):

1 kg  $\triangleq$  12.8 kWh

## 2. Schritt: Erfassung der Energiebezugsflächen EBF

Energiebezugsfläche	Hotel	m <sup>2</sup>
	Restaurant	m <sup>2</sup>
	Annexbauten	m <sup>2</sup>
	Hallenbad + Wellness	m <sup>2</sup>
	total	m <sup>2</sup>

Zu beachten:

- Flächen inkl. Aussen- und Innenwände, also aussen am Gebäude gemessen (= beheizte Geschossflächen × 1,1).
- Neu wird bei Geschosshöhen über 3 m keine EBF-Korrektur mehr gemacht.
- Zu den Annexbauten können Personalhaus, Appartementhaus etc. gehören.
- Um den rund doppelt so hohen Wärmebedarf von Hallenbädern und Wellness-Bereichen gegenüber dem übrigen Hotelbetrieb zu berücksichtigen, werden diese Flächen mit dem Faktor 2 multipliziert eingetragen.

## 3. Schritt: Berechnung des Verbrauches Raumwärme und Warmwasser pro beheizte Fläche

Benötigte Wärme pro m <sup>2</sup> EBF	kWh/m <sup>2</sup>
--	--------------------

(mit effektiven Energieverbrauchswerten rechnen)

## 4. Schritt: Korrektur Saisonöffnungszeit

Der Wärmeverbrauch eines Saisonbetriebes wird umgerechnet (erhöht) auf einen Ganzjahres-Betrieb. Als Saison-Öffnungszeit gilt die mittlere Betriebszeit (Heizdauer) des ganzen Betriebes auf halbe Monate genau. Nachstehende Tabellen zeigen die monatlichen Wärmeverbrauchsanteile

für drei verschiedene Höhenlagen (Meter über Meer) eines Betriebsstandortes auf. Tabelle links ohne Anteil für Warmwasser-Erwärmung, Tabelle rechts mit Anteil für Warmwasser-Erwärmung. Der WW-Anteil reduziert sich, je höher der Betrieb liegt, respektive je kälter das Aussenklima ist.

Für halbe Monate ist mit halben Werten zu rechnen.

Monatliche Anteile für Raumwärmebedarf				Monatliche Anteile für Raum- und Warmwasser-Wärmebedarf			
m ü. M.	< 800	800–1600	> 1600	m ü. M..	< 800	800–1600	> 1600
Jan.	0.19	0.16	0.13	Jan.	0.16	0.14	0.12
Febr.	0.16	0.13	0.12	Febr.	0.14	0.12	0.11
März	0.14	0.12	0.11	März	0.12	0.11	0.10
April	0.08	0.09	0.09	April	0.08	0.09	0.09
Mai	0.03	0.05	0.07	Mai	0.05	0.06	0.07
Juni	0.01	0.02	0.04	Juni	0.03	0.04	0.05
Juli	0.00	0.01	0.03	Juli	0.03	0.03	0.04
Aug.	0.00	0.02	0.04	Aug.	0.03	0.04	0.05
Sept.	0.02	0.04	0.05	Sept.	0.04	0.05	0.06
Okt.	0.06	0.08	0.08	Okt.	0.07	0.08	0.08
Nov.	0.13	0.12	0.11	Nov.	0.12	0.11	0.10
Dez.	0.18	0.16	0.13	Dez.	0.15	0.14	0.12
total	1.00	1.00	1.00	total	1.00	1.00	1.00
Anteil Warmwasser am gesamten Wärmeverbrauch: für Altbauten und Sanierung				%	0.32	0.26	0.22

Korrektur für Teilzeitnutzung evtl. abmindern, wenn der Verbrauch durch die Temperierung während der Zwischen-saison als wesentlich erscheint oder wenn Teile des Betriebes durchgehend geheizt werden müssen (z.B. Wohnung des Hoteliers).

**Beispiel:**

Ein Hotel liegt auf 1200 m über Meer, Warmwasseraufbereitung mittels Heizung, Öffnungszeit 1. April bis 30. September.

$f_{z-Saison} = 0.09 + 0.06 + 0.04 + 0.03 + 0.04 + 0.05 = 0.31.$

Da das Hotel im Winter bzw. in den Restmonaten Oktober bis März auf 8 °C temperiert wird, kommen ca.  $25\% \cdot (1 - 0.31) = 0.18$  dazu, somit wird  $f_z = 0.31 + 0.18 = 0.49$

Korrekturfaktor Saisonöffnungszeit  $f_z$  ist immer  $\leq 1$

Saisonkorrigierte Umrechnung:  
Spezifischer Wärmeverbrauch dividiert durch  $f_z$   
(Wärme pro m<sup>2</sup> EBF /  $f_z$ )

**5. Schritt: Korrektur Klima**

Der Wärmeverbrauch wird auf den langjährigen Mittelwert von Zürich SMH mit 3717 Heizgradtagen HGT (SIA 381/2) umgerechnet (normiert). So lassen sich Gebäude unterschiedlicher Höhenlage einigermassen miteinander vergleichen. Bei der Umrechnung auf den spezifischen Normverbrauch schneiden Berghotels wegen der grösseren Sonnengewinne etwas besser ab.

Das Klima des Betriebs-Standortes kann für die Bemessungsperiode mit den Heizgradtagen des betreffenden Ortes oder eines anderen Standortes mit vergleichbarem Klima berücksichtigt werden. Es ist sicherzustellen, dass die Erfassungsperiode der HGT mit derjenigen der Energieverbräuche übereinstimmt. Die Heizgradtage erhält man bei der regionalen Energieberatungsstelle oder im Internet unter [www.hev-statistik.ch](http://www.hev-statistik.ch).

HGT Erfassungsperiode und Standort	
Korrekturfaktor Klima	$f_k =$

$= 1 / [ WW_{Anteil} + [(1 - WW_{Anteil}) \times 3717 / \text{Standort-HGT}] ]$

Gebäude-Standort	WW-Anteil Altbauten und Sanierungen nach 1990	WW-Anteil Neubauten 2009
unter 800 M.ü.M.	0.32	0.42
800-1600 M.ü.M.	0.26	0.34
1600 M. ü.M.	0.22	0.29

Saison- und klimakorrigierte Umrechnung:  
benötigte Wärme dividiert durch ( $f_z \cdot f_k$ )

$(\text{Wärme pro m}^2 \text{ EBF}) / (f_z \cdot f_k) \text{ kWh/m}^2$

**6. Schritt: Beurteilung**

Vergleichswerte		gut	durchschnittlich	schlecht
Altbau	kWh/m <sup>2</sup>	< 140	140 – 200	> 200
Saniert nach 1990	kWh/m <sup>2</sup>	< 120	120 – 140	> 140
Neubau seit 2009	kWh/m <sup>2</sup>	< 95	95 – 120	> 120

Für Betriebe mit neueren Erdsonden-Wärmepumpen (Heizung + Warmwasser) sind die oben aufgeführten Vergleichswerte in der Regel heute durch den Faktor 3,5 zu dividieren.

Zu bemerken ist, dass in diesen Vergleichszahlen nicht alle Faktoren berücksichtigt werden, welche den Wärmeverbrauch zusätzlich wesentlich beeinflussen. Es sind dies unter anderem:

- Gebäudehüllzahl: Dies ist der Vergleich der Aussenhülle zur Energiebezugsfläche (A/EBF). Kleine Gebäude und solche mit eingeschossigen Anbauten brauchen mehr Energie als grosse und kompakte Gebäude.
- Wetterexposition: Gebäude an windexponierter und schattiger Lage brauchen mehr Energie als solche an sonnigem und geschütztem Standort.

### 3.2.2 Produktionsenergie (Prozessenergie)

Als Produktionsenergie wird primär der Allgeinstrom verstanden. Dazu gehören als Verbraucher auch die elektrischen Geräte der Küche, Waschmaschinen, Tumbler und Verbraucher im Wellnessbereich wie Sauna, Hallenbad, Whirlpool, die unter Raumwärme und Warmwasser nicht erfasst wurden.

Als Bezugsgrösse werden angewendet:

- Umsatz: Dieser rudimentär erscheinende Bezug ist besser als man annehmen könnte; er erlaubt den Vergleich unter ähnlich gearteten Betrieben ohne die Erhebung neuer Bezugsgrössen. Nachteilig wirken sich grosse Umsatz-Schwankungen von Jahr zu Jahr aus.
- Dienstleistungen DL: In grossen Betrieben, insbesondere in Stadthotels werden nebst den Übernachtungen oft auch die Anzahl warmer Mahlzeiten, Hallenbadbesuche etc erfasst. Hier ist diese genauere Berechnung angebracht und auch aussagekräftig.

#### 1. Schritt: Erfassung der Energieverbräuche

<b>Erfassungsjahr</b>		<b>Effektiver Verbrauch</b>
<b>Periode</b>		<b>kWh</b>
<b>Energieträger</b>	Strom allgemein	
	Erdgas für Küche, Wäscherei, BHKW	
	Flaschengas für Küche	
	Holz (Kochen, Pizaofen)	
	<b>total Produktionsenergie</b>	

#### 2. Schritt: Korrekturfaktor externe Wäscherei

Wird alle Wäsche extern gepflegt, so werden damit ca. 20% der Produktionsenergie ausgelagert.

<b>Anteil Wäsche extern (0–100%)</b>	<b>ex =</b>	<b>%</b>
<b>Korrekturfaktor Wäscherei extern</b>	<b>f<sub>w</sub> =</b>	

$$= 1 - (ex \cdot 0.20)/100 \text{ (f}_w \text{ immer } \leq 1)$$

Wäschekorrigierte Umrechnung: Produktionsenergie dividiert durch f<sub>w</sub>

<b>Produktionsenergie / f<sub>w</sub></b>	<b>kWh</b>
---	------------

#### 3. Schritt: Kennwert mit der Bezugsgrösse Umsatz berechnen

<b>Umsatz</b>	<b>In Erfassungsperiode</b>	<b>Fr.</b>
---------------	-----------------------------	------------

<b>Der Energieverbrauch pro Umsatz beträgt</b>	<b>kWh/1000.–</b>
--	-------------------

#### 4. Schritt: Beurteilung

Vergleichswerte	gut	durchschnittlich	schlecht
Hotel mit kleinem Restaurant kWh/Fr. 1000.–	< 85	85 – 130	> 130
Hotel mit grossen Restaurant kWh/Fr. 1000.–	< 85	85 – 130	> 130
Restaurant/Café kWh/Fr. 1000.–	< 95	95 – 150	> 150

#### 5. Schritt: Erfassen der Dienstleistungen

Erfassungsjahr	Jahr/Periode	Anzahl pro Jahr	Umrechnung in DL	Anzahl DL
<b>Dienstleistungen</b>	Logiernächte		1	
	Mahlzeiten		1/3	
	Hallenbad/Wellness-Besuche		1/3	
	Logiernächte Personal		1/6	
	Mahlzeiten Personal		1/6	
			total	

#### Beispiel:

1000 Logiernächte + 3000 Mahlzeiten ergeben zusammen 2000 DL  
 Werden weitere, nicht aufgeführte Dienstleistungen erbracht, so sind diese zu bewerten und auch einzubeziehen.

#### 6. Schritt: Kennwert berechnen mit der Bezugsgrösse Dienstleistungen

Der Energieverbrauch pro Dienstleistung beträgt kWh/DL \_\_\_\_\_  
 (effektive Energieverbräuche)

#### 7. Schritt: Beurteilung

Vergleichswerte	gut	durchschnittlich	schecht
****/* Hotels - Alle Betriebsarten kWh/DL	< 12	12 – 18	> 18
**/* Hotels - Alle Betriebsarten kWh/DL	< 9	9 – 14	> 14

### 3.2.3 Wasserverbrauch

Übermässiger Wasserverbrauch kann teuer zu stehen kommen! In den meisten Gemeinden wird der Frischwasserverbrauch gemessen und entsprechend mit ca. Fr. 1.– bis 4.– pro m<sup>3</sup> in Rechnung gestellt.

Die Abwasserrechnung basiert meistens auf dem Frischwasserverbrauch und bewegt sich betragsmässig in ähnlicher Grössenordnung.

Mit regelmässiger Verbrauchskontrolle können ungewollter Mehrverbrauch festgestellt und entsprechende Massnahmen eingeleitet werden.

#### 1. Schritt: Erfassung Wasserverbrauch

Wasserverbrauch	m <sup>3</sup>
-----------------	----------------

#### 2. Schritt: Kennwert mit den Bezugsgrössen Umsatz und Dienstleistungen berechnen

Umsatz während Erfassungsperiode	Fr.
----------------------------------	-----

Wasserverbrauch pro Umsatz	m <sup>3</sup> /1000.–
----------------------------	------------------------

Anzahl Dienstleistungen Erfassungsperiode	DL
---	----

Verbrauch pro DL	m <sup>3</sup> /DL
------------------	--------------------

#### 3. Schritt: Beurteilung

Mit Bezugsgrösse Umsatz:

Vergleichswerte		gut	durchschnittlich	schlecht
Hotel mit Restaurant	m <sup>3</sup> /Fr. 1000.–	< 1.0	1.0 – 1.5	> 1.5
Restaurant, Café-Restaurant	m <sup>3</sup> /Fr. 1000.–	< 0.75	0.75 – 1.25	> 1.25

Mit Bezugsgrösse Dienstleistungen:

Vergleichswerte		gut	durchschnittlich	schlecht
Hotel	Liter/DL	< 120	120 – 250	> 250

Angeführte Vergleichswerte gelten für Betriebe mit oder ohne Hallenbad oder Wellnessbereich, sowie mit oder ohne betriebseigene Wäscherei. Sie sind deshalb von beschränkter Genauigkeit und ein Soll-Wert wird deshalb nicht vorgegeben. Trotzdem können sie als Richtwerte

dienen, da die spezifischen Wasserverbrauchswerte untersuchter Betriebe ausserordentlich unterschiedlich sind und mehrere Hotels trotz Hallenbad, Wellness und Wäscherei die Vergleichswerte «gut» erreichen.

### 3.3 Verbrauchskennwerte verschiedener Hotelgruppen

Nachstehende Kennwerte wurden durch die EnAW-Moderatoren Francoise Yalala-Morin, Urs Renggli, Lukas Herzog, André Paris und Lorenz Perincioli erhoben. Die analysierten Betriebe setzen sich zur Hauptsache zusammen aus 3-, 4- und 5-Stern-Stadthotels, 3- und 4-Stern-Ferienhotels, Landgasthöfen, sowie Restaurants und wenigen Cafés resp. Restaurants.

	%E/U	PE/U	PE/DL	Wä/m <sup>2</sup>	m <sup>3</sup> /U	Lt/DL
<b>Stadthotels mit Restaurants (Konf./Pool)</b>	<b>2.5</b>	<b>104</b>	<b>16</b>	<b>142</b>	<b>1.2</b>	<b>150</b>
Anzahl erfasste Betriebe (2005–2009)	27	27	27	27	27	27
<b>Hotels mit relativ grossen Restaurants</b>	<b>2.8</b>	<b>114</b>	<b>13.0</b>	<b>151</b>	<b>2.0</b>	<b>254</b>
Anzahl erfasste Betriebe (1997–2003)	134	123	54	107	106	62
<b>Restaurants und Café-Restaurants</b>	<b>2.4</b>	<b>108</b>		<b>162</b>	<b>1.7</b>	
Anzahl erfasste Betriebe (1997–2003)	58	69		39	54	
<b>Hotels der RAVEL-Studie Berner Oberland</b>	<b>2.8</b>	<b>119</b>		<b>184</b>		
Anzahl erfasste Betriebe (1993)	22	22		22		

Legende:

Die oben aufgeführten Kennwerte sind Median-Werte, d.h. 50% der erfassten Werte liegen über und 50 % unter dem Median-Wert.

%E/U	Energiekostenanteil am Umsatz	in %
PE/U	Produktionsenergie in Bezug zum Umsatz	in kWh/Fr.1000.–
PE/DL	Produktionsenergie in Bezug zu geleisteten Dienstleistungen (PE: hier ohne Korrektur für allfällige externe Wäscherei)	in kWh/DL
Wä/m <sup>2</sup>	Raumwärme inkl. Warmwasser in Bezug zur beheizten Fläche Wä: Elektrizitätsverbrauch von Erdsonden-Wärmepumpen mit Faktor 3,5 multipliziert Wä: mit Saisonkorrektur und Korrektur auf Normalklima	in kWh/m <sup>2</sup> EBF
m <sup>3</sup> /U	Wasserverbrauch in Bezug zum Umsatz	in m <sup>3</sup> /Fr.1000.–
Lt/DL	Wasserverbrauch in Bezug zu den geleisteten Dienstleistungen	in Liter/DL

### 3.4 SIA-Energiekennzahlen für Neubauten und Umbauten

Gemäss der SIA-Normen 380/1 2009 gelten für Hotelbauten die Gebäudekategorien «Wohnen MFH», «Restaurants», und «Hallenbäder». Die Norm SIA 380/1 berücksichtigt für die Bestimmung des zulässigen Heizwärmebedarfs  $Q_h$  die Gebäudehüllzahl  $A_{th}/EBF$ , also das Verhältnis von thermischer Gebäudehüllfläche  $A_{th}$  zu Energiebezugsfläche EBF. Die nachstehend damit berechneten Energiekennzahlen Wärme  $E_F$  basieren auf den entsprechenden Grenzwerten für  $Q_h$ , dem Standardwert des Wärmebedarfs für Warmwasser ( $Q_{ww}$ ), dem Mindestnutzungsgrad des Wärmeerzeugers und sind hier nur für Öl- und Gasfeuerungen ausgewiesen.

Die gewählten typischerweise auftretenden Gebäudehüllzahlen  $A_{th}/EBF$  in nachstehender Tabelle betragen für Hotels: 1.3; für Restaurants: 1.5 und für Hallenbäder: 1.0 (integriert) resp. 2.5 (angebaut). Hotels, die von diesen typischen Gebäudehüllzahlen abweichen, erreichen entsprechend andere Kennzahlen.

#### Energiekennzahlen gem. SIA-Norm 380/1 2009 und 380/4 2006

Gebäudekategorie (Neubauten)	Wärme <sup>2)</sup>		Elektrizität <sup>2)</sup>	
	MJ/m <sup>2</sup>	kWh/m <sup>2</sup>	MJ/m <sup>2</sup>	kWh/m <sup>2</sup>
Mit Grenzwerten gerechnet				
Hotel mit kleinem Restaurant (10%-Anteil)	378	105	153	42
Hotel mit grossem Restaurant (40%-Anteil)	491	136	244	68
Restaurant (inkl. Küche) <sup>1)</sup>	715	199	777	216
Hallenbad (im Hotel-Bau integriert)	739	205	200	56
Hallenbad (an Hotel angebaut)	1053	293	270	75

1) SIA-Norm geht bei Restaurants von einem Wärmeverbrauchsanteil des Warmwassers von 50% aus.

2) Kennzahlen beziehen sich auf die effektive EBF, es gibt keine Raumhöhenkorrektur mehr.

Gebäudekategorie (Umbauten)	Wärme <sup>2)</sup>		Elektrizität <sup>2)</sup>	
	MJ/m <sup>2</sup>	kWh/m <sup>2</sup>	MJ/m <sup>2</sup>	kWh/m <sup>2</sup>
Mit Grenzwerten gerechnet				
Hotel mit kleinem Restaurant (10%-Anteil)	438	122	153	42
Hotel mit grossem Restaurant (40%-Anteil)	561	156	244	68
Restaurant (inkl. Küche) <sup>1)</sup>	807	224	777	216
Hallenbad (im Hotel-Bau integriert)	877	244	200	56
Hallenbad (an Hotel angebaut)	1173	326	270	75

1) SIA-Norm geht bei Restaurants von einem Wärmeverbrauchsanteil des Warmwassers von 40% aus.

2) Kennzahlen beziehen sich auf die effektive EBF, es gibt keine Raumhöhenkorrektur mehr.

# 4 Weg zum optimierten Betrieb

## 4.1 Grundsätzliches

Dem Hotelier stellt sich die Frage, wie er vorgehen soll, um seinen Betrieb energetisch zu optimieren und so seine Energiekosten zu reduzieren. In einem ersten Schritt wird der Energieverbrauch und seine Minderung im Betrieb zum Thema erhoben. Im nächsten Schritt werden die notwendigen Massnahmen ermittelt und deren Umsetzung geprüft. Bei grösseren Massnahmen ist eine ganzheitliche Wirtschaftlichkeitsrechnung durchzuführen.

Weist die Selbstanalyse auf ein erhebliches Sparpotential hin, und kann der übermässige Energieverbrauch nicht eindeutig einem bestimmten Gerät oder einer Anlage zugeordnet werden, so ist durch den Energieplaner eine Energieanalyse durchzuführen (siehe Kapitel 7).

Die Energie-Agentur der Wirtschaft EnAW hat 2004 zum Berechnen der Energieeinsparung fast aller erdenklichen Sparmassnahmen der Haustechnik das EDV-gestützte Werkzeug «Checkup» entwickelt, welches von den Moderatoren von Energiemodell-Gruppen, Benchmark-Gruppen und beim KMU-Modell der EnAW gezielt zur Evaluation von Energiesparmassnahmen eingesetzt wird. ([www.enaw.ch](http://www.enaw.ch))

## 4.2 Motivation

Der Energieverbrauch wird nicht durch die technischen Anlagen alleine bestimmt. Auch das Benutzerverhalten hat einen wesentlichen Einfluss. Verhaltensänderung mit bleibender Wirkung herbeizuführen, ist deshalb eine permanente Führungsaufgabe. Der Einsatz lohnt sich aber mehrfach, weil die systematische Überprüfung der Abläufe die Produktivität des ganzen Betriebs verbessern kann. Hauptbeteiligte sind die Hoteliers, der oder die technisch Beauftragte, sowie alle Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter. Sehr empfehlenswert ist in diesem Zusammenhang das EnergieSchweiz-Produkt [www.bfe.admin.ch/energiesparwochen](http://www.bfe.admin.ch/energiesparwochen).

Folgende Fragen sind zu beantworten:

- Welchen Profit haben wir von einer verbesserten Energieeffizienz und Reduktion des CO<sub>2</sub>-Ausstosses (monetär, Image)?
- Welche Ziele wollen wir uns setzen?
- Ist unsere Managementstruktur stark und effizient genug, um diese zusätzliche Aufgabe zu bewältigen?
- Welches firmeninterne Anreizsystem eignet sich für die verantwortlichen Mitarbeitenden?
- Kennen wir unseren Betrieb? Wissen wir, was energiemässig täglich in unserem Betrieb abläuft?
- Wie soll eine Investition (Umbau, Geräteersatz) unter Einbezug des Energieverbrauches realisiert werden?
- Wer ist für die einzelnen Energieverbrauchergruppen zuständig?

Die Beantwortung dieser Fragen kann in einer firmeninternen Arbeitsgruppe erfolgen oder innerhalb einer Anzahl gleichgesinnter Betriebe (z.B. Energiemodell- oder Benchmark-Gruppen, KMU-Modell der EnAW, Erfa-Gruppen von hotelleriesuisse etc.). Begleitet werden kann eine betriebsinterne Arbeitsgruppe durchaus auch von einem regionalen Energieplaner oder einer Energieberatungsstelle. Solche Gruppen sollen sich erreichbare Ziele setzen und Arbeitsgruppen können beispielsweise bei Erfolg honoriert werden.

## 4.3 Sparmassnahmen

Obschon jeder Hotelbetrieb mit seinen vielfältigen Energieanwendungen ein Unikat darstellt, lassen sich aus heutiger Sicht viele Massnahmen an der Gebäudehülle, an den HLKE-Anlagen (Heizung, Lüftung, Kälte, Beleuchtung) und an den Produktionsanlagen standardisieren. Mit Blick auf Umfang und Kostenfolgen können Sparmassnahmen wie folgt klassiert werden:

- Sofortmassnahmen (mit geringen Kosten, rasch realisierbar, mit hoher Rentabilität)
- weitergehende Massnahmen (detailliert zu planen, mehrheitlich wirtschaftlich)
- Massnahmen im Rahmen einer Sanierung, Neu- oder Umbau.

Da bei Sparmassnahmen in einem Hotel Wärme- und Stromanwendungen häufig miteinander verknüpft sind, werden die Massnahmen nicht nach der Energieart getrennt.

### **Sofortmassnahmen**

Darunter fallen alle Massnahmen, welche der Betreiber mit geringem Aufwand schon morgen realisieren kann. Ist dieses Potential noch nicht ausgeschöpft, so können in der Regel 10% der Energie und der Energiekosten eingespart werden. (Siehe dazu Kapitel 5)

### **Weitergehende Massnahmen**

Hier geht es darum, Energiesparmassnahmen vorerst zu analysieren und dann geplant zu realisieren. Dazu kann es sinnvoll sein, eine Energiefachperson beizuziehen.

Eine detaillierte Aufstellung möglicher Sparmassnahmen ist in Kapitel 6 enthalten. Viele dieser Massnahmen können direkt mit den entsprechenden Lieferanten und Installateuren realisiert werden. Es muss dabei aber verhindert werden, dass vorgezogene Einzellösungen eine umfassendere und effizientere Gesamtlösung verbauen.

### **Sanierungen, Neu- und Umbauten**

Der Energieverbrauch ist planbar. Bei einer Sanierung können deshalb zukünftige Betriebskosten berechnet und bei einem Investitionsentscheid miteinbezogen werden.

Der Bauherr kann in Zusammenarbeit mit dem Energieplaner Vorgaben zum Energieverbrauch machen. Dazu hat der Energieplaner ein Energiekonzept zu erstellen, Soll-Verbräuche vorzugeben und die Offerten der Unternehmer energiespezifisch zu prüfen (siehe auch [www.geak.ch](http://www.geak.ch), Gebäudeenergieausweis der Kantone mit Beratungsbericht. GEAKplus). Die Abnahmekriterien für die Installationen sind im Auftrag zu spezifizieren. Wichtig ist, dass Strom- und Wasserverbrauch gewichtiger Teilbereiche messbar sind (Küche, Wäscherei, Hallenbad). Diese Messungen können durch so genannte «private kWh-Zähler» erfolgen.

Nach der Inbetriebnahme und Übergabe erfolgen einige für den sparsamen Energieverbrauch mit entscheidende Massnahmen:

- Die Anlagen sind durch die Installateure unter Mitarbeit des Energieplaners zu optimieren, der Soll-Ist-Vergleich ist durchzuführen und Garantearbeiten sind nötigenfalls anzuordnen. Eine Nachkontrolle nach dem ersten Betriebsjahr ist sinnvoll.
- Wichtig sind die detaillierte Instruktion über Funktion und Bedienung der Anlagen sowie gute Betriebshandbücher.
- In einem Journalheft werden Einstellwerte, Mess- und Sollwerte, getätigte und geplante Wartungsarbeiten, Adressen von Installateuren und Ersatzteillieferanten etc. fortlaufend festgehalten.
- Die regelmässige Energiebuchhaltung dient als Erfolgsindikator.

## **4.4 Wirtschaftlichkeit**

Hotelbetriebe sind stark vernetzte Systeme, und wirtschaftliche Überlegungen müssen ganzheitlich angestellt werden. Betrachten wir in einem solchen System nur einen Teilaspekt, wie es die Energie ist, und wünschen nur diesen zu ändern, so werden wir kaum das übergeordnete Ziel einer grösseren Wirtschaftlichkeit erreichen. Ermöglichen nun neue Verfahren, Technologien oder organisatorische Massnahmen einen geringeren Verbrauch an Energie, Wasser und Hilfsstoffen und wirken sich diese Massnahmen positiv auf die Produktequalität und den Arbeitsaufwand aus, so werden diese Investitionen höchstwahrscheinlich auch wirtschaftlich sein. Wird aber nur einer der genannten Parameter negativ beeinflusst, so muss sorgfältig geprüft werden, ob diese Massnahme sinnvoll und richtig ist.

Ein einfaches Beispiel soll die ganzheitliche Betrachtungsweise aufzeigen:

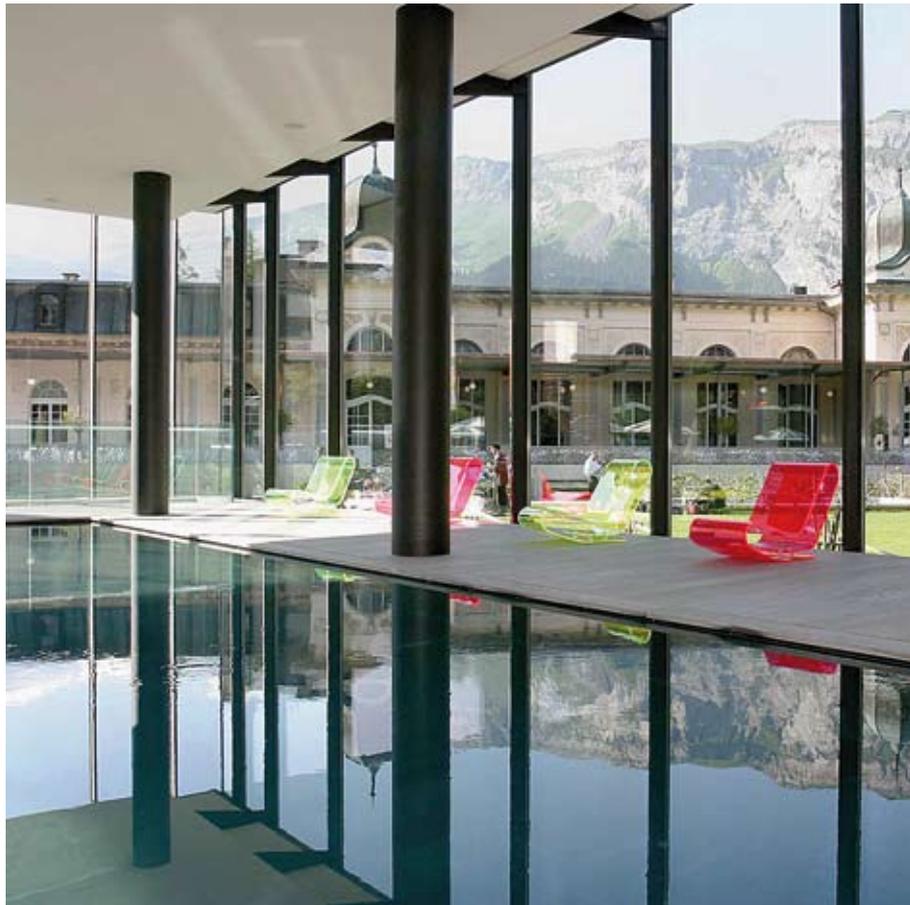
Es wird untersucht, ob eine noch funktionstüchtige Geschirrspülanlage durch eine neue Anlage vorzeitig ersetzt werden soll. Bei der Evaluation wird festgestellt, dass eine neue Anlage mit dem halbem Wasserverbrauch auskommt.

Folgende Zusatznutzen sind zu beachten (Grössenordnungen):

- Halbierung der Wasserkosten
- Halbierung der Energiekosten
- Halbierung der Wasserzusätze (Lauge, Klarspüler, Enthärter)
- massive Reduktion der Abwärme da besser gedämmt, daher weniger Lüftungskosten
- geringere Leistungskosten (elektr. Energie)
- Arbeitseinsparung (kein Nachtrocknen von Hand)
- Qualitätsverbesserung (besseres Spülergebnis)

Für eine ganzheitlichen Betrachtung kann auch die «Graue Energie», also die Energie, welche für die Herstellung der neuen Anlage benötigt wird, in die Überlegungen miteinbezogen werden. Dieser Energieaufwand wird teilweise durch ordnungsgemässes Rezyklieren der alten Anlage kompensiert.

## 5 Sofortmassnahmen



**Die in diesem Kapitel beschriebenen Massnahmen können ohne grossen Aufwand sofort realisiert werden. Bei diesen einfachen Vorkehrungen können die Energieeinsparung und der finanzielle Erfolg bereits beträchtlich sein. Ein spezielles Augenmerk ist jedoch der regelmässigen Kontrolle und damit der Dauerhaftigkeit der ergriffenen Massnahmen zu widmen.**

---

Auf den folgenden Seiten werden einfach zu realisierende Energiesparmassnahmen dargestellt.

In der Spalte «1. Schritt» der Tabelle/Checkliste notieren Sie sich, was Sie als erstes unternehmen wollen und zu hinterst können Sie abhaken, was erledigt, oder ohnehin schon gut ist.

---

Wer es genauer wissen und auch weitergehende Massnahmen in Angriff nehmen will, der schaut nach im Kapitel 6. Standardmassnahmen.

## 5.1 Organisatorische Massnahmen

Unter organisatorischen Massnahmen wird die effiziente Nutzung von Energie verstanden. Also nur so viel Energie wie nötig bereitstellen und nur dann, wenn diese wirklich gebraucht wird. Dieses Verständnis muss in die tägliche Arbeitsplanung einfließen. Beispiel: Wann soll Bainmarie oder Tellerwärmer eingeschaltet werden, damit um 10 Uhr gekocht werden kann?

Solche Massnahmen sollten deshalb in Arbeitsprogramm und Schulungen integriert werden.

Merkpunkt	Beschreibung	1. Schritt	i.O.?
<b>Abstellen was abgestellt werden kann</b>	<b>Die Massnahme ist simpel aber wirksam und günstig.</b> Alles abstellen was abgestellt werden kann. Sei es die künstliche Beleuchtung, die das Tageslicht konkurrenziert; die Restaurant-Lüftung, wenn niemand raucht oder Küchengeräte, die vergeblich auf Arbeit warten.		<input type="checkbox"/>
<b>Stand-by vermeiden</b>	Versuchen möglichst wenige Geräte im Stand-by-Betrieb zu halten. Entweder mit voller Leistung produzieren oder kalt stellen (Geschirrspüler, Grill, Salamander, Gussplattenherd, Bain Marie etc.). Für à la carte-Bestellungen auf kleine Geräte ausweichen.		<input type="checkbox"/>
<b>Die Lüftung läuft und läuft</b>	Die Betriebszeiten und Stufen auf das real Notwendige reduzieren. Ausprobieren ist wichtig! Damit lernt man die Grenzen der Komforteinschränkung kennen.		<input type="checkbox"/>
<b>In der Küche dampfts</b>	Herdplatten gestaffelt und so spät wie machbar einschalten. So wenig Wasser wie nötig aufkochen, wenn immer möglich Warmwasser benutzen, immer Deckel drauf wo's geht und Garen unter der Siedetemperatur, damit weniger Wasser verdampft.		<input type="checkbox"/>
<b>Stromspitzen</b>	Die gleichzeitige Inbetriebnahme von grossen Verbrauchern (wie Spülgerät, Waschmaschine, Tumbler etc.) vermeiden und damit die vom Elektrizitätswerk verrechnete Spitzenlast verringern (Lastmanagement).		<input type="checkbox"/>
<b>Verbräuche festhalten</b>	Von Strom, Heizöl, Gas und Wasser Jahres- oder Halbjahres-Verbräuche festhalten und mit dem vorhergehenden Jahr vergleichen. Informativ sind grafische Darstellungen. Grosse Abweichungen unverzüglich untersuchen.		<input type="checkbox"/>



## 5.2 Technische Sofortmassnahmen

Unter technischen Sofortmassnahmen sind bessere Regleinstellungen, neue Schaltuhren, Sparlampen etc. zu verstehen. Die Massnahmen sind in angepassten Abständen zu kontrollieren.

Merkpunkt	Beschreibung	1. Schritt	i.O.?
<b>Schaltuhren und Regler</b>	Prüfen auf richtige Tageszeit (Sommer/Winter) und richtigen Wochentag.		<input type="checkbox"/>
<b>Takten des Heizbrenners</b>	Bei geringem Heizbedarf ist die Dauer der Brennerlaufzeit zu prüfen. Ist sie, wenn's warm ist, kürzer als 6 Min, so ist der Heizungsinstallateur zu kontaktieren.		<input type="checkbox"/>
<b>Nachtabenkung</b>	Die Absenkung der Heizleistung des Gebäudes soll früh, also um 22 Uhr oder früher beginnen. Nur so kann die im Gebäude gespeicherte Wärme genutzt werden.  Umwälz- und Filterpumpen von Hallen- und Sprudelbädern aufs Notwendigste reduzieren, nachts auf 30% Umwälzleistung reduzieren		<input type="checkbox"/>
<b>Warmwasserpumpen</b>	Die Zirkulationspumpen fürs Warmwasser sind mit einer Zeitschaltuhr zu takten, damit sie zumindest von 22 bis 6 Uhr nicht aktiv sind. Für Begleitheizungen gilt das Gleiche.		<input type="checkbox"/>
<b>Duschbrausen</b>	Die üblichen Duschbrausen mit etwa 25 Liter Durchfluss pro Minute durch solche mit 9–12 l/Min. ersetzen. Zudem wird der Wasserstrahl weicher und angenehmer.		<input type="checkbox"/>
<b>Lüftungsanlagen mit Schaltuhr und Minuterie</b>	Schaltuhren helfen, dass nichts läuft, wenn nichts laufen darf (Küchenlüftung nachmittags, Restaurantlüftung nachts).  Ein Minuterie-Druckschalter ermöglicht, dass Ventilator-Stufe 2 nur so lange läuft, wie es wirklich nötig ist (15 Min. in der Küche, 30 Min. in der Bar).		<input type="checkbox"/>
<b>Prüfen der Kälteanlagen</b>	Regelmässig die Kondensator-Waben reinigen und prüfen, ob die Dichtungen von Kühlzellen, Schränken und Schubladen einwandfrei sind.		<input type="checkbox"/>
<b>Effiziente Leuchtmittel einsetzen</b>	Kommendes Glühlampenverbot: Glühlampen lassen sich durch Sparlampen oder effiziente Halogenlampen ersetzen.  Nur Halogenlampen mit IRC-Beschichtung einsetzen (Einsparung 30%).  Den Einsatz von LED-Leuchtmitteln prüfen.		<input type="checkbox"/>
<b>Bewegungsmelder</b>	In Korridoren, Toiletten und Kühlräumen die Lichtschalter durch Bewegungsmelder ersetzen.		<input type="checkbox"/>

### 5.3 Know-how

Die Know-how-Phase kommt dann zum Einsatz, wenn Sie mehr wissen wollen über Ihren Betrieb und seine Energieflüsse. Sie finden heraus, wie viel Energie verbraucht wird, was die grossen Hauptverbraucher sind, wie ein Regler funktioniert und wann eine Pumpe läuft. Mit diesem Know-how können Sie besser agieren und die richtigen Prioritäten setzen.

Merkpunkt	Beschreibung	1. Schritt	i.O.?
<b>Energiebuchhaltung</b>	Mindestens jährlich, besser vierteljährlich oder monatlich, auf den Tag genau die Verbräuche an Elektrizität, Heizöl, Gas und Wasser gem. Rechnungen oder Zähler tabellarisch festhalten. (Heizöl: Tankstand Anfang Jahr plus Lieferungen minus Tankstand Ende Jahr) Steigt unbegründet plötzlich der Verbrauch, so sind Sie gefordert zu handeln! Unnötige Kosten können so verhindert werden.	<b>Buchhaltungsformular erstellen, siehe Vorlage dazu im Anhang</b>	<input type="checkbox"/>
<b>Anlagen gut kennen lernen</b>	Installateure und Servicetechniker, Elektrizitätswerke und Energieberater geben dazu gerne Auskunft. Fragen Sie nach.		<input type="checkbox"/>
<b>Dokumentation vervollständigen</b>	Anlagendokumentationen bestmöglich vervollständigen.  Einstellwerte (z.B. vom Heizungsregler, Zeitschaltuhren der Lüftung und Warmwasserpumpen) schriftlich festhalten.		<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
<b>Allgemeine Kenntnisse</b>	Die öffentliche Energieberatungsstelle Ihrer Region in Anspruch nehmen.		<input type="checkbox"/>
<b>Energie-Check vom Spezialisten</b>	Eine Energiefachperson soll ihren Betrieb besuchen. Lassen Sie sich alles erklären und alle massgeblichen Energieverbraucher durch ihn überprüfen. Ein detailliertes Protokoll mit zahlreichen Massnahmen kann zur Fundgrube für Kosteneinsparungen werden.		<input type="checkbox"/>
<b>Energie-Informationen</b>	<a href="http://www.energie.ch">www.energie.ch</a> Das Schweizer Portal zur Energie  <a href="http://www.enaw.ch">www.enaw.ch</a> Energieagentur der Wirtschaft, das KMU-Programm für Energiefitness  <a href="http://www.topten.ch">www.topten.ch</a> die besten Geräte auf einen Blick  <a href="http://www.enak.ch">www.enak.ch</a> Energetischer Anforderungskatalog an Geräte mit Übersicht der kantonalen Förderprogramme		<input type="checkbox"/>
<b>Energie-Beratungsstellen</b>	<a href="http://www.e-kantone.ch">www.e-kantone.ch</a> Energieberatungsstelle ihrer Region		<input type="checkbox"/>

## 5.4 Motivation

Wissen alleine genügt bekanntlich nicht. Die Umsetzung tut Not! Sie und vor allem Ihre Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter müssen sich engagieren für die effiziente Nutzung der Energie. Die Motivation ist deshalb entscheidend. Schaffen Sie Anreize!

Merkpunkt	Beschreibung	1. Schritt	i.O.?
<b>Wille/Engagement demonstrieren</b>	Das eigene Engagement, das Schaffen der technischen Voraussetzungen und der Einbezug der Betroffenen demonstrieren den Willen der Geschäftsleitung.		<input type="checkbox"/>
<b>Energie thematisieren</b>	Energie wird zum Thema in Teamsitzungen, in Schulungen und im Mitarbeitergespräch; dies insbesondere zur Unterstützung der organisatorischen Massnahmen.  Mengen und Kosten des Energie- und Wasserverbrauches sind aufzuzeigen, die Konsequenz hoher elektrischer Leistungsspitzen ist zu erklären.		<input type="checkbox"/>
<b>Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter einbeziehen</b>	Mitarbeiter und Mitarbeiterinnen machen Energie-Sparvorschläge und übernehmen so auch Verantwortung.  Mitarbeiter wird zum Energieverantwortlichen befördert. Energie-Sparvorschläge werden bewertet (interner Preis).		<input type="checkbox"/>
<b>Ziele definieren und Massnahmen planen</b>	Geschäftsleitung und MitarbeiterInnen setzen sich Einsparziele und planen Massnahmen unter Einbezug von Nutzen und Kosten.		<input type="checkbox"/>





## 6 Standardmassnahmen



**Der nachstehende Katalog, aufgeteilt in 13 Bereiche, hilft die umfangreichen Möglichkeiten des Energiesparens in Hotels möglichst weitgehend zu ergründen.**

In der Spalte «1. Schritt» notieren Sie sich, was Sie als erstes unternehmen wollen und zu hinterst können Sie abhaken was erledigt, oder ohnehin schon i. O. ist.

---

Hinweis: Die Energie-Agentur der Wirtschaft EnAW hat für ihre in Zielvereinbarungen eingebundenen Unternehmen einen EDV-geführten Energie-Check-up für Klein- und Grossbetriebe entwickelt. Dem Energieanalyseinstrument sind rund 160 Standardmassnahmen im Bereich Gebäudehülle und HLKE rechnerisch hinterlegt. Somit kann die Wirkung von Massnahmenpaketen per Knopfdruck abgerufen werden. Im kostengünstigen neuen KMU-Modell der EnAW ist die Durchführung des Check-up mit Massnahmenplanung inbegriffen.

---

## 6.1 Gebäudehülle

Eine gut gedämmte, dichte Hülle garantiert Komfort, Schadenfreiheit und geringe Energiekosten. Denn in diesen Gebäuden stellt sich bereits bei 19°C ein hohes Komfortgefühl ein und zudem haben Schimmelpilze keine Chance.

Bei ungenügender und undichter Dämmung werden stark überhöhte Raumlufttemperatur benötigt, um warm genug zu haben, aber richtig behaglich wird's trotzdem

nicht. Kältestrahlung und Zugluft verhindern dies. Dazu kommen wesentlich höhere Energiekosten; pro zusätzlichem Grad Raumtemperatur steigt der Energieverbrauch um etwa 6%. Wollen Sie zur Werterhaltung und für besseren Komfort die Gebäudehülle sanieren, so finden Sie hier wertvolle Tipps.

Merkpunkt	Beschreibung	1. Schritt	i.O.?
<b>Wärmedämmung prüfen</b>	Wie gut ist die Dämmung? Als Vergleich die Erfordernisse an einen Neubau: Bei Neubauten sind je nach Baukonstruktion 16–20 cm eines üblichen Dämmstoffes (wie Mineralwolle) vorgeschrieben.	<i>Architekten fragen Pläne konsultieren Am Bau prüfen Mit Unternehmer prüfen Oberflächen-Temperaturen messen</i>	<input type="checkbox"/>
...im Estrich	Sind Dachboden und Dachschrägen gedämmt? Eine nachträgliche Dämmung kann in der Regel kostengünstig erstellt werden (bei genügender Zugänglichkeit ca. Fr. 100.–/m <sup>2</sup> ). Empfohlene Dämmstärke: mind. 12 cm.		<input type="checkbox"/>
...im Keller	Ist die Kellerdecke und die Decke über der Tiefgarage gedämmt? (Kosten bei guter Zugänglichkeit ca. Fr. 75.–/m <sup>2</sup> ). Empfohlene Dämmstärke: mind. 10 cm		<input type="checkbox"/>
<b>Aussen- oder innendämmen?</b>	Falls die Fassaden Risse oder Wasserschäden aufweisen und die vorhandene Dämmstärke unter 8 cm liegt, so sollte die Gebäudehülle auf der Aussenseite lückenlos nachgedämmt werden. Die Mehrkosten der zusätzlichen Isolation lassen sich in vernünftiger Zeit amortisieren. Ist eine Aussendämmung nicht möglich, kann auch innen gedämmt werden. Dies bedingt jedoch eine sorgfältige bauphysikalische Abklärung. Nachteilig sind Nutzflächenverluste und Wärmebrücken (Verfärbungen)  Einzigster Vorteil: Räume können etappenweise saniert werden.		<input type="checkbox"/>
<b>Undichte Fenster</b>	Falls die Fensterflügel noch in gutem Zustand sind, vom Schreiner im Fensterfalz eine Nute einfräsen lassen, damit er dort eine entsprechende Dichtung (z.B. mit Schlauchprofil) einlegen kann (Kosten ca. 12.– pro m oder 50.– pro m <sup>2</sup> Fensterfläche).  Alternativ dünne Dämmschlauchprofile einsetzen, falls Massnahme wie oben erwähnt zu umständlich erscheint.		<input type="checkbox"/>
<b>Achtung Schimmelpilz!</b>	Räume mit ungenügend gedämmten, massiven Aussenflächen neigen zu Schimmelpilzbefall und müssen deshalb während der Heizperiode genügend belüftet werden. Dies insbesondere auch dann, wenn sie nicht voll beheizt werden. Die relative Luftfeuchtigkeit soll in diesen Räumen möglichst 40% nicht überschreiten. Damit wird die Gefahr von Schimmelpilzbefall an kalten Oberflächen erheblich gesenkt. Also für genügende Durchlüftung sorgen!		<input type="checkbox"/>
<b>Alte Fenster</b>	Fenster beheizter Räume mit Einfach- und Doppelverglasung (evtl. auch mit alter Isolierverglasung) und schlechten Rahmen sind meist am Ende ihrer Lebensdauer angelangt und sollten komplett ersetzt werden.		<input type="checkbox"/>



Merkpunkt	Beschreibung	1. Schritt	i.O.?
<b>Fenster mit alter Isolierverglasung</b>	<p>Sind bei Fenstern mit alter 2-fach Isolierverglasung (U-Wert ca. 3.0 W/m<sup>2</sup>K) die Rahmen noch gut und dicht, so können alte Verglasungen mit neuen 2-fach Wärmeschutz Verglasungen (U<sub>Glas</sub> = 1.0 W/m<sup>2</sup>K), welche drei Mal weniger Wärme durchlassen, ersetzt werden (Kosten Fr. 200 – 300 pro m<sup>2</sup>).</p> <p>Alte 3-fach Isolierverglasungen (U-Wert ca. 2.0 W/m<sup>2</sup>K) aus den 80-er Jahren können durch 3-fach Wärmeschutzverglasungen (U<sub>Glas</sub> = 0.6 W/m<sup>2</sup>K) ersetzt werden.</p>		<input type="checkbox"/>
<b>Fenster ersetzen</b>	<p>Neue Fenster müssen heute einen U<sub>W</sub> von max. 1.3 W/m<sup>2</sup>K erfüllen. Dies bedingt eine Verglasung mit einem U<sub>Glas</sub> ≤ 1.0 W/m<sup>2</sup>K und einen Rahmen mit einem U<sub>F</sub> = 1.4 W/m<sup>2</sup>K. Beste Fenster erreichen heute U<sub>W</sub>-Werte von unter 1.0 W/m<sup>2</sup>K (Minergie). 3-fach Wärmeschutzverglasungen sollte auf Ost-, Süd- und Westfassaden einen Gesamtenergiedurchlassgrad (g) von mindestens 55% aufweisen. So können die Sonnengewinne optimal genutzt werden. Je geringer der Rahmenanteil, umso besser der Dämmwert (U<sub>W</sub>) des Fensters und umso mehr Tageslicht und Sonnengewinne können genutzt werden. Kostenpunkt neue Fenster: Fr. 800 – 1200.–/m<sup>2</sup>.</p>		<input type="checkbox"/>
<b>Aussentüren, Windfang</b>	<p>Für Winddichtigkeit sorgen, wie bei den Fenstern.</p> <p>Stark frequentierte Türen benötigen einen Windfang (Schleuse). Dieser soll nicht beheizt sein, sondern die unangenehmen Zug-Erscheinungen im Innenraum verhindern. Damit dies klappt, muss immer eine Türe geschlossen sein, d.h. der Abstand zwischen den Türen muss gross genug sein.</p>		<input type="checkbox"/>
<b>Automatische Türen</b>	<p>Der meistens sehr schlechten Winddichtigkeit automatischer Türen ist besonderes Augenmerk zu widmen.</p> <p>Winddichter sind elektrische Drehtüren, z.B. optisch ansprechende Glasdrehtüren.</p>		<input type="checkbox"/>



## 6.2 Heizung

Der «ideale Heizkessel» ist dem Bedarf des Betriebes angepasst. Die Regelung ist bedarfsoptimiert, geheizt wird nur soviel wie wirklich nötig. Nur so wird das nichterneuerbare schwarze Gold rationell genutzt. Soviel zur Zielsetzung!

Falls Sie einen Heizungsersatz planen, verlangen Sie die Leistungsgarantie von EnergieSchweiz/Minergie ([www.leistungsgarantie.ch](http://www.leistungsgarantie.ch)). Damit sichern Sie sich ein energieeffizientes Produkt, eine korrekte Dimensionierung und einen energieeffizienten Betrieb der neuen Anlage.

Wollen Sie es genau wissen, so gibt «Der Heizkompass» auffindbar unter [www.energie-schweiz.ch](http://www.energie-schweiz.ch) unter Angebot Gebäude unter Produkteplattform vertiefte Auskunft.

Merkpunkt	Beschreibung	1. Schritt	i.O.?
<b>Sauberer Heizraum, sauberer Kessel, genügend Frischluft</b>	<p>Moderne Feuerungen sind eine saubere Sache. Schmutzige Brennluft kann Störungen verursachen, führt zu Verrussung des Kessels und damit zu messbarem Mehrverbrauch (2% pro mm Russ). Kessel regelmässig reinigen lassen.</p> <p>Weder Salz, Waschmittel, noch Farben im Heizraum lagern, oder Wäsche trocknen.</p> <p>Die Zufuhr sauberer Frischluft sicherstellen. Am besten mit einem Kanal mit berechnetem Querschnitt bis auf den Boden oder zum Brenner führen.</p>		<input type="checkbox"/>
<b>Unterhalt ist matchentscheidend</b>	<p>Ende Heizsaison der Kaminfeger, dann der Brennerservice und anschliessend alle 2 – 4 Jahre die Feuerungskontrolle. Rapporte sichtbar vor Ort aufbewahren.</p>		<input type="checkbox"/>
<b>Mindestens 6 Minuten</b>	<p>So lange sollte die minimale Brennerlauf- und Stillstandszeit sein. Ist die Taktzeiten kürzer, so sind die Anfahrverluste zu gross verrust der Kessel stärker und hat grössere Schadstoffemissionen..</p> <p>Massnahmen: Schaltdifferenz des Kesselthermostaten vergrössern oder kleinere Brennstoffdüse einbauen.</p>		<input type="checkbox"/>
<b>Heizungsregelung</b>	<p>Eine witterungsgesteuerte Vorlauftemperaturregelung ist Grundvoraussetzung für effizientes Heizen. Optimal wäre die Ergänzung mit einem Raumthermostaten.</p> <p>Die frühzeitige Nachtabsenkung ermöglicht die Nutzung der im Gebäude gespeicherten Wärme und spart Energie (Wiederaufheizen braucht bedeutend weniger Energie als warmhalten).</p> <p>Sollwerte und Funktionen regelmässig überprüfen. Diese schriftlich festhalten für Saison- und Nicht-Saison-Betrieb, sowie für Sommer und Winter.</p>		<input type="checkbox"/>
<b>Zu grosse Kesselleistung?</b>	<p>Läuft der Kessel nicht 2200 – 3000 h jährlich, dann ist die Brennerleistung zu gross und er arbeitet nicht wirtschaftlich. Brennerdüse verkleinern, wenn möglich vorhandenen zweiten Kessel ausschalten und hydraulisch trennen.</p> <p>Faustformel für ideale Brennerleistung (Heizöl):  Mittelland: 1 kW pro 260 l Heizölverbrauch  – Bergregion: 1 kW pro 300 l  – mit Hallenbad 1 kW pro 350 l  Bei Gasheizung: 1 kW pro 2600/3000/3500 kWh  (Für Ganzjahresbetrieb, inkl. Warmwassererwärmung und 20 – 22°C Raumtemperatur)</p>		<input type="checkbox"/>

Merkpunkt	Beschreibung	1. Schritt	i.O.?
<b>Zu grosse Heizungspumpen?</b>	<p>Überdimensionierte Pumpen fördern unnötig viel Heizwasser durchs Gebäude, was unnötig viel Elektrizität benötigt.</p> <p>Überprüfung mit Faustregel: Bei Auslegetemperatur der Heizung (z.B. Adelpoden –10 °C) sollte an einem trübem Tag die Temperaturdifferenz zwischen Vorlauf und Rücklauf bei Niedertemperatur-Heizkörpern mindestens 15 °C, bei Normal-Heizkörpern 12–15 °C und bei Fussbodenheizungen 8–10 °C betragen.</p> <p>Betriebsoptimierungs-Tipp: Falls zu kleine Temperaturdifferenzen festgestellt werden, sollen drehzahlgestufte Heizgruppenpumpen um eine Stufe zurück gestellt werden und die Temperaturdifferenz nach 2 Tagen überprüft werden. Bei Pumpenersatz, deren Leistung neu berechnen. Moderne Pumpen sind zu dem effizienter. (siehe auch <a href="http://www.leistungsgarantie.ch">www.leistungsgarantie.ch</a>, Merkblatt Dimensionierungshilfe Pumpen)</p>	<hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
<b>Leitungen</b>	Die Leitungen des Heizungswassers sollten vor allem im Keller möglichst lückenlos gedämmt sein. (Dämmstärke etwa entsprechend Leitungsdurchmesser; auch 3 cm bringt schon viel)	<hr/> <hr/> <hr/> <hr/>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
<b>Thermostatventile</b>	<p>Alle Heizkörper und Bodenheizungen mit selbst regulierenden Thermostatventilen ausrüsten, insbesondere in allen südseitig gelegenen Räumen.</p> <p>Thermostatventile in Hotelzimmern normal auf Stellung 3, wird dieses nicht benutzt auf 1, ausserhalb des Heizbetriebes auf Ruhstellung 5 (verhindert Festsitzen der Ventile).</p>	<hr/> <hr/> <hr/> <hr/>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>



### 6.3 Warmwasser

Warmwasserhahn und Duschbrause sind heimliche Wasser- und Energiefresser und kosten Geld. Aber auch wenn nichts läuft, verpufft viel Energie: Warmwasserspeicher und ständig zirkulierendes Warmwasser in langen, schlecht gedämmten Leitungen verpuffen Unmengen Energie, 24 Stunden am Tag.

Merkpunkt	Beschreibung	1. Schritt	i.O.?
<b>Temperatur</b>	<p>Im Warmwasserspeicher 60 °C sicherstellen.</p> <p>Im Gästezimmer muss das Warmwasser mind. 50° C betragen. Der Einsatz von Spararmaturen (v.a. Sparbrausen) senken den Warmwasserverbrauch, produzieren einen angenehmen weichen Strahl und senken die Warmwasserkosten erheblich.</p>		<input type="checkbox"/>
<b>Hygiene/ Legionellen</b>	<p>Leitungswasser enthält in der Regel Legionellen, eine Bakterium, welches, als Wasserdampf oder Tröpfchen (Dusche) eingeatmet, zu einer Infektionskrankheit ähnlich einer Lungenentzündung führen kann. Empfohlen werden Warmwassertemperaturen bei der Wassererwärmung von mindestens 60 °C und bei den Entnahmestellen von mindestens 50 °C.</p> <p>Für Warmwasserinstallationen, bei denen diese Mitteltemperaturen aus technischen Gründen nicht erreicht werden können, ist eine periodische Erwärmung auf 60° C vorzusehen (empfehlenswert einmal täglich, eine Stunde).</p> <p>Falls diese Sicherheitstemperaturen aus technischen oder Energie-spargründen nicht gehalten werden können, sind folgende alternative Verfahren vorzusehen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Desinfektion mittels Ozon, UV und Ionisierung</li> <li>– chemische Desinfektion mit Javel oder H<sub>2</sub>O<sub>2</sub></li> <li>– elektrolytische Desinfektion (<a href="http://www.newtec-berlin.de">www.newtec-berlin.de</a>)</li> </ul> <p>Folgende technische Minimalanforderung sind einzuhalten:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Regelmässige Kontrolle der Warmwassertemperatur</li> <li>– Kurze Leitungslängen</li> <li>– Nicht mehr genutzte Leitungsabschnitte vom Netz trennen</li> <li>– kein stagnierendes Wasser</li> <li>– optimale Rohr-Fliessgeschwindigkeiten (kleine Querschnitte)</li> <li>– Warmwasserspeicher knapp auf einen Tagesbedarf auslegen, damit wird der Wasserinhalt einmal pro 24 h komplett erneuert</li> <li>– gute Durchspülung des Netzes sicherstellen</li> <li>– Rohr-Werkstoffe mit glatten Oberflächen und Temperaturbeständigkeit wählen</li> <li>– Duschbrausen und Wasserfilter regelmässig reinigen</li> <li>– Leitungsnetz spülen vor Saisonbeginn</li> <li>– Kaltwasserleitungen dürfen nicht über 15 °C warm werden. In überhitzten Heizungsräumen sollte deshalb die Heizungsverteilung und Warmwasserverteilung gut isoliert werden.</li> </ul> <p>Siehe Publikation «Legionellen und Legionellose» vom BAG <a href="http://www.bag.admin.ch">www.bag.admin.ch</a>, <a href="mailto:info@bag.admin.ch">info@bag.admin.ch</a> und SVGW-MB «Legionellen in Trinkwasserinstallationen» <a href="http://www.svgw.ch/deutsch/filesPR/v700.pdf">http://www.svgw.ch/deutsch/filesPR/v700.pdf</a></p>		<input type="checkbox"/>
<b>Zirkulationspumpe</b>	<p>Bei sehr geringer Warmwasser-Nachfrage abstellen, d.h. nachts und evtl. auch nachmittags durch Zeitschaltuhr.</p>		<input type="checkbox"/>
<b>Begleitheizung</b>	<p>Nachts ausschalten.</p> <p>Auf stark benutzte Leitungsabschnitte begrenzen. Keine Kabel auf ungedämmter Leitung dulden. Haltetemperatur 45 °C, – in jedem Falle tiefer als Boilertemperatur. Begleitheizungen mit 60 °C ersetzen oder ausschalten (z.B. Raychem HWAT-R, rotes Kabel).</p>		<input type="checkbox"/>

Merkpunkt	Beschreibung	1. Schritt	i.O.?
<b>Leitungen</b>	Gute unterbrechungsfreie Dämmung ist entscheidend. (Dämmstärke soll etwa dem Leitungsdurchmesser entsprechen.) Warmwasserleitungen von Kaltwasserleitungen fern halten.		<input type="checkbox"/>
<b>Verbrauch limitieren</b>	<p>Wassersparende Duschbrausen mit max. 12 l/Min. Einsparung ca. 10 Rp/Minute</p> <p>Einhandmischer mit voreingestellter Spareinstellung.</p> <p>Wassersparmischdüsen einsetzen mit 6 l/Min.</p> <p>Undichte Ventile bei Lavabos, Spülkästen und Sicherheitsventilen ersetzen.</p>		<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
<b>Verbrauch kontrollieren</b>	Beim Kaltwassereintritt in den Speicher einen Zähler montieren und den Verbrauch vierteljährlich prüfen. Frischwasser wird immer teurer. (Warmwasser kostet Fr. 7.– bis 11.–/m <sup>3</sup> ).		<input type="checkbox"/>
<b>Enthärten</b>	<p>In der Regel ist es wirtschaftlich, Warmwasser ab Härtegrad 25 °fH vorgängig auf 15 °fH zu enthärten.</p> <p>Vorzugsweise mit Ionentauscher, Betriebskosten incl. Kapitalkosten ca. Fr. 3.–/m<sup>3</sup>.</p> <p>Im Osmoseverfahren so wenig wie nötig enthärten, da teuer, hoher Energieverbrauch und zusätzlicher Wasserverlust.</p>		<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
<b>Sonnenkollektoranlagen</b>	<p>Vierteljährlich an einem sonnigen Tag die Leistung der Anlage prüfen: Systemdruck, Vorlauf-Rücklauftemperaturen, Speichertemperaturen, Betriebsstunden.</p> <p>Alle 3 Jahre Zustand des Wärmeträgermediums sowie der Sicherheits- und Rückschlagventile prüfen.</p>		<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>

## 6.4 Lüftung

Lüftungsanlagen sind aus zwei Gründen speziell zu beachten: Unnötig hoher Luftaustausch führt zu überproportionalem Strom- und zu hohem Wärmeverbrauch. Auch die Betriebszeiten können in der Regel ohne Komforteinbusse reduziert werden.

Im Raucher-Sektor des Restaurants werden 50–70 m<sup>3</sup> pro Stunde und Gast benötigt, für Nichtraucher genügen 12–30 m<sup>3</sup>.

Luftbefeuchtungen sind nicht notwendig. Sie benötigen viel Energie und bilden Nährboden für Krankheitserreger. 40% relative Feuchtigkeit genügen für das Wohlbefinden. Zu trockene Luft resultiert durch eine zu hohe Frischluftzufuhr der Lüftungsanlagen im Winter.

Merkpunkt	Beschreibung	1. Schritt	i.O.?
<b>Soviel wie nötig</b>	Es gilt herauszufinden, wie viel Frischluft für die gestellten Ansprüche benötigt wird. Lüften Sie dazu absichtlich zu wenig und finden dabei heraus, wo die nicht zu unterschreitende Komfort-Grenze liegt.  Betriebszeiten den tatsächlichen Nutzungszeiten anpassen.	<i>ausprobieren</i>	<input type="checkbox"/>
<b>Automatisierung</b>	Mit Raumluft-Schadstoff- oder CO <sub>2</sub> -Fühlern kann sparsames Lüften automatisiert werden. Die Fühler messen die Luftqualität und steuern die bedarfsabhängige Lüftungsanlage.  Bei regelmässigen Betriebszeiten leisten Zeitschaltuhren gute Dienste (z.B. Toiletten, Lagerräume etc.). Auch Intervallbetrieb ist so gut möglich, speziell in wenig belasteten Räumen (10 Min. EIN, 20 Min. AUS).  Ist der Zuluft-Ventilator ausgeschaltet, so soll auch die Pumpe des entsprechenden Heizregisters ausgeschaltet sein. (Ausnahme Frostschutz)		<input type="checkbox"/>
<b>Wärmerückgewinnung</b>	Temperaturen vor und nach der WRG messen und damit Wirkungsgrad abschätzen (durch Fachmann); Verschmutzung kontrollieren (selber); Bypass für sommerliche Temperaturen prüfen.		<input type="checkbox"/>
<b>Befeuchtung</b>	Befeuchter braucht es nicht; insbesondere elektrische Dampfbefeuchter entfernen (Krankheitsübertragung, unnötiger Energieverbrauch). Forderungen nach 50% relative Feuchte können den Energieverbrauch mehr als verdoppeln.		<input type="checkbox"/>
<b>Küchenlüftung</b>	Die zweite Lüftungsstufe braucht ein Mehrfaches an Energie als die erste. Deshalb die zweite mit Druckknopf-Minuterienschalter einschalten, so dass sie nach 15 oder 30 Min selbsttätig wieder auf die erste Stufe zurück fällt.		<input type="checkbox"/>
<b>Unterhalt</b>	Zollen Sie den Unterhaltsarbeiten wie Filterreinigung oder -Ersatz, der Sauberkeit von Lüftungsgittern, Kanälen und Wärmetauschern hohe Beachtung. (Brandgefahr bei öligen Kanälen).	<i>halbjährliche Kontrolle</i>  <i>Service-Abo</i>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
<b>Im Sommer: freie Kühlung oder &lt;free cooling&gt;</b>	Das Gebäude mit der frühmorgentlich kühlen Luft durchströmen lassen und so kühlen, bevor es draussen heiss wird.		<input type="checkbox"/>

Merkpunkt	Beschreibung	1. Schritt	i.O.?
<b>Fensterlüftung</b>	<p>Wenn es keine mechanische Lüftung gibt:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Täglich 3 x 3 Min Stosslüften ist ideal</li> <li>– intensiv lüften während der Zimmerpflege, im Speisesaal nach dem Essen. Danach schliessen!</li> </ul> <p>Permanent gekippte Fenster während der Heizperiode sind «verboten». Sie führen zu trockener Luft und erhöhtem Energieverbrauch.</p> <p>Magnetschalter an Fenster anbringen, um bei Öffnung Klimaanlage/Heizung abzuschalten.</p>	<hr/> <hr/> <hr/> <hr/>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>



## 6.5 Küche

Kochen ist eine energieintensive Angelegenheit: Mit 1 kWh kann man, Verluste nicht beachtend, 10 kg Eis auftauen, 10 Liter Wasser zum Sieden bringen und knapp 2 Liter Wasser verdampfen. Man sieht, Wärmeprozesse in der Küche sind sehr energieintensiv und auch teuer. Für die Zubereitung einer warmen Mahlzeit wird im Schnitt 4 kWh Energie verbraucht. Dies ergibt 80 Rappen pro Gast, in Einzelfällen können es auch zwei Franken sein! Sich nicht mit der Energie zu befassen kann also ganz schön ins Geld gehen.

Übrigens: In der energieeffizienten Küche herrscht ein besseres Klima, weil es weniger Wärmeabstrahlung und weniger Dampf gibt.

Um Geld und Energie zu sparen und ein angenehmes Küchenklima zu haben, ist es wichtig, **möglichst wenig unnötige Abwärme freizusetzen:**

Es geht darum, den Geräte-Einsatz zu planen, möglichst wenig Geräte im Stand-by-Betrieb zu halten, Herdplatten gestaffelt und so spät wie erforderlich einzuschalten. Mit dem Wasser ist haushälterisch umzugehen, denn Aufkochen und insbesondere Verdampfen sind besonders energieintensiv.

Merkpunkt	Beschreibung	1. Schritt	i.O.?
«just in time»	Produktion von kleinen Mengen in modernen Geräten (Induktionsherd und Combiteamer) ist energieeffizienter, als die gleichzeitige Produktion grosser Mengen auf Vorrat in grossen und schweren Geräten (z.B. Kippkessel) mit anschliessend gekühlter Zwischenlagerung und erneutem Aufwärmen (Regenerieren) und Warmhalten.		<input type="checkbox"/>
Allgemein	Einschaltpläne bei allen Geräten in den notwendigen Sprachen anbringen.		<input type="checkbox"/>
Geräteersatz	Für die Wirtschaftlichkeit entscheidend sind Leistung des Gerätes und seine jährlichen Betriebskosten; der Einstandspreis ist sekundär. Zu prüfen sind Strom- und Wasserverbrauch, Warm- und Weichwasseranschluss, Reinigungsaufwand, Abwärmefall und Hilfsmittelbedarf sowie Arbeitseinsparung.		<input type="checkbox"/>
Kochen auf dem Herd	Mit möglichst geringer Wassermenge kochen und wenn immer möglich Warmwasser verwenden. Garen knapp unterhalb des Siedepunktes reduziert den energieaufwändigen Verdampfungsprozess. Pfannen immer mit Deckel zudecken und die Heizleistung entsprechend reduzieren. Chromstahlpfannen statt Gusspfannen verwenden wegen geringerer Abstrahlung.		<input type="checkbox"/>
Kochen mit Induktion	Induktionsherd einsetzen, insbesondere für «à-la-carte»-Bestellungen. Vorteile: Höhere Produktivität des Kochs, weniger Energieverbrauch, besseres Küchenklima dank weniger Abwärme und weniger Reinigungsaufwand. Zum Ausprobieren vom Lieferanten Induktionsrechaud ausleihen.	<i>man hat's bereits oder man testet's</i>	<input type="checkbox"/>
Backöfen, Heissluftöfen, Pouletgrill	Restwärme der Geräte ausnutzen; z.B. den Backofen 10 Minuten im Voraus abstellen.  Viel effizienter sind die polyvalenten Combiteamer. (Der Gewichtsverlust vom Fleisch ist zudem viel geringer).		<input type="checkbox"/>
Grillplatte	Grillplatte mit Anti-Abstrahl-Belag einsetzen und diesen regelmässig reinigen, denn nur ein sauberer Belag strahlt weniger ab.  A-la-carte-Grilladen in der Bratpfanne auf Induktions- oder Gasherd fertigen.		<input type="checkbox"/>
Überbacken	Alte Salamander reagieren sehr träge und sind deshalb während vieler Stunden eingeschaltet. Sie können eine Küche unerträglich aufheizen.  Moderne Geräte sollten augenblicklich reagieren und sollten auch selbständig ein- und ausschalten – Dank eingebautem Sensor.	<i>unbedingt testen</i>	<input type="checkbox"/>

Durch Abstrahlung geht besonders viel Energie verloren; so strahlt eine übliche Guss-Grillplatte 1.5 kWh pro Stunde ab, eine Hartchromplatte nur die Hälfte (wenn sauber und trocken). Das Aufheizen solcher Grillplatten benötigt weitere 1.5 kWh.

Induktionsherd und/oder Gasherd gehören zusammen mit einem Kombi-Steamer zu einem energieeffizienten Kochbetrieb.

Bei Geschirrspülanlagen ist die Spül-Organisation für Energie-, Chemie- und Wasserkosten ausschlaggebend.

Soweit möglich sind frische Nahrungsmittel auch aus

energetischen Gesichtspunkten dem Tiefgefrorenen vorzuziehen, denn letztere benötigen eine kontrollierte Kühlkette vom Hersteller bis zur Pfanne.

Die Arbeitsgruppe ENAK (Energetischer Anforderungskatalog an Geräte für die Verpflegung und Beherbergung) erarbeitet fortlaufend Kennwerte für den Energie- und Wasserverbrauch, die sich der Hotelier bei Kaufentscheidungen zu Nutzen machen kann. [www.enak.ch](http://www.enak.ch)

Merkpunkt	Beschreibung	1. Schritt	i.O.?
<b>Wärmebrücken</b>	Diese sollen angerichtete Speisen kurzfristig warm halten. Moderne Wärmebrücken verfügen auch über Sensoren und vermeiden so den Dauereinsatz.		<input type="checkbox"/>
<b>Warmhalteschränke für Geschirr</b>	Dient der Warmhalteschrank auch als Geschirrdepot, so wird regelmässig viel zu vieles unnötig erwärmt. Nur so viele Teller und Tassen aufwärmen, wie benötigt werden.  Der Warmhalteschrank muss mindestens 4 cm stark gedämmt sein.		<input type="checkbox"/>
<b>Geschirrspülen</b>	Die Geschirrspülanlage ist in der Regel der grösste Stromverbraucher. Detaillierte Instruktion mit schriftlicher Untermauerung ist unerlässlich.  Der Geschirrkreislauf ist sorgfältig zu planen.  Automatische Reinigungsmitteldosierung ist regelmässig zu prüfen.  Gerät mit Warmwasseranschluss versehen.		<input type="checkbox"/>
<b>Geschirrspül-Korbautomat</b>	Gute Organisation ist fast alles: Effizientes Arbeiten verlangt Stapelraum für 10 Körbe vor und nach dem Geschirrspüler. Inbetriebnahme erst wenn 10 Körbe beladen sind, Korb an Korb durchschieben, dann ausschalten.  Bei genügend Pufferraum verrichten kleine Spülgeräte die Arbeit grosser Geräte.  Um den Energie- und Wasserverbrauch zu optimieren, sind separate Strom- und Wasserzähler einzubauen.		<input type="checkbox"/>



## 6.6 Kühlung / gewerbliche Kälte

Nahrungsmittel gekühlt oder gefroren zu lagern, ist sehr angenehm, leider muss dabei aber auch viel hochwertige Energie verwendet werden. Man stelle sich dazu den Weg eines Fischfilets vor: In der Fischfabrik wird es tiefgefroren und verbleibt dann dank einer lückenlosen Kühlkette in diesem Zustand, bis es in die Pfanne kommt, um kurz darauf dem Gast braun gebacken vorgesetzt zu werden. – Ein energieintensives Schicksal!

Noch viel energieintensiver sind frisch eingeflogene Nahrungsmittel.

Beispiel Lamm aus Neuseeland: Dieses benötigt alleine für den Transport zu uns 60 kWh pro kg Fleisch! Für das Tiefkühlen und Auftauen wird je ca. 0.2 kWh pro kg Tiefkühlgut benötigt, für das Lagern ist der Energieaufwand in der Regel sehr viel grösser.

Wichtig für den Hotelbetrieb ist ein durchdachtes Kühl-

Merkpunkt	Beschreibung	1. Schritt	i.O.?
<b>Bewirtschaftung</b>	Keine warmen Speisen in die Kühlzellen einbringen.  Tiefkühlprodukte im Kühlraum auftauen (im Voraus zu planen!).	   	 <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
<b>Kühltemperatur</b>	Regelmässige Kontrolle der Kühltemperatur. Tiefkühlzellen sollten auf $-18^{\circ}\text{C}$ gehalten werden und nicht tiefer. Eine Unterkühlung auf $-24^{\circ}\text{C}$ benötigen 30% mehr Energie.	   	 <input type="checkbox"/>  
<b>Beleuchtung</b>	Glühlampen mit Tür-Bewegungsmelder sind ideal. Aber: beleuchtete Kühlschränke mit Glastüren sind Energiefresser.  Alternative: Sparlampen oder Leuchtstofflampen brennen während der ganzen Arbeitszeit, nachts aus (Kontroll-Licht).	   	 <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
<b>Kondensatoren</b>	Falls diese die Abwärme an die Umgebung abgeben, so bedürfen sie einer regelmässigen Reinigung. Ebenfalls ist für gute Luftzirkulation zu sorgen.	   	 <input type="checkbox"/>  
<b>Abtauen</b>	Mit Zeitschaltuhr die Abtauphase in den Niedertarif verschieben.  Statt Abtauwasser zu verdunsten, dieses in Ablauf leiten.	   	 <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
<b>Türen und Dichtungen</b>	Türen und deren Dichtungen müssen in einwandfreiem Zustand sein.	   	 <input type="checkbox"/>  
<b>Wassergekühlte Kompressoren</b>	Wasserventile können festsitzen und erhöhen sprunghaft den Wasserkonsum (es darf kein kaltes Wasser abfliessen).  Wasserkühlung ist eine teure Lösung und sollte bei Gelegenheit auf Luftkühlung umgebaut werden.	   	 <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
<b>Einzel-Kühlgeräte</b>	Diese heizen das Klima des Standortes auf. Wenn möglich an zentraler Kälteanlage anschliessen.  20-jährige Geräte brauchen etwa doppelt soviel Energie wie neue. Die besten findet man unter <a href="http://www.topten.ch">www.topten.ch</a>	   	 <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>

konzept: Wenige, jedoch gut gedämmte und energieeffiziente Kühlzellen und Kühlgeräte, zentrale Kältekompressoren mit optimierter Abwärmenutzung und kurzen, gut isolierten Kälteleitungen sind anzustreben.

Merkpunkt	Beschreibung	1. Schritt	i.O.?
<b>Abwärmenutzung</b>	<p>Die den Kühlzellen entnommene Wärme lässt sich sinnvoll nutzen. Am besten zum Aufwärmen des Warmwassers in einem Vorwärmböiler.</p> <p>Die Effizienz der Abwärmenutzung (Kondensator der Kälteanlage) ist regelmässig zu prüfen (Vorwärmböiler sollte frühmorgens auf 45 °C aufgeheizt sein).</p>	<input type="checkbox"/>   <input type="checkbox"/>   <input type="checkbox"/>   	<input type="checkbox"/>   <input type="checkbox"/>   <input type="checkbox"/>   
<b>Getränke-Vitrinen, Glasvitrinen</b>	<p>Vorteilhaft Kühlmöbel mit Türen verwenden. Offene Vitrinen nachts entleeren und abstellen oder vor Kälteverlust schützen, z.B. Rollläden schliessen.</p>	<input type="checkbox"/>   <input type="checkbox"/>   <input type="checkbox"/>   	<input type="checkbox"/>   <input type="checkbox"/>   <input type="checkbox"/>   
<b>Minibar</b>	<p>Wenn möglich sollte auf diese Geräte verzichtet werden oder bestehende durch effizientere Geräte ersetzt werden. Der Geräteersatz kann heute bis 50% Energiekostenreduktion bringen.</p> <p>Sollen Minibars angeschafft werden, so verlangt der Hotelier von Anbietern am besten Messprotokolle unabhängiger Prüfinstitute, die den Energieverbrauch transparent aufzeigen. Nur so ist ein Produkt-Vergleichen nach dem Prinzip «Gleiches mit Gleichen» sichergestellt (siehe auch BFE-Merkblatt und Deklarationsblatt zu Minibars auf <a href="http://www.hotelpower.ch">www.hotelpower.ch</a>)</p> <p>Kühltemperatur periodisch überprüfen und auf 8–10 °C einstellen. Minibars brauchen keine Eisfächer. Glastüren verdoppeln zudem den Stromverbrauch.</p> <p>Alternative: Ersatz durch Getränkeautomaten auf der Etage oder im Foyer (Alternative entspricht den Anforderungen der Hotelklassifikation 2006 für 3- und 4-Stern-Betriebe).</p>	<input type="checkbox"/>   <input type="checkbox"/>   <input type="checkbox"/>   <input type="checkbox"/>   <input type="checkbox"/>   <input type="checkbox"/>   <input type="checkbox"/>   	<input type="checkbox"/>   <input type="checkbox"/>   <input type="checkbox"/>   <input type="checkbox"/>   <input type="checkbox"/>   <input type="checkbox"/>   
<b>Klimaanlage/ Klimakühlung</b>	<p>Effizienz der Kälteanlagen und der Steuerung regelmässig prüfen lassen.</p> <p>Klimakühlung mit «free cooling» kombinieren.</p> <p>Kühltemperatur der Aussentemperatur anpassen (Sollwertschiebung).</p> <p>Raumkühlung nur bei vollständigem Sonnenschutz (ausssen) freigeben (Sensoren).</p> <p>Zuerst Wärme vermeiden, dann kühlen!</p> <p>Gleichzeitiges Heizen und Kühlen auf der Anlage verriegeln</p> <p>Kondesatorabwärme der Kältemaschine für die WW-Erzeugung verwenden.</p>	<input type="checkbox"/>   <input type="checkbox"/>   <input type="checkbox"/>   <input type="checkbox"/>   <input type="checkbox"/>   <input type="checkbox"/>   <input type="checkbox"/>   	<input type="checkbox"/>   <input type="checkbox"/>   <input type="checkbox"/>   <input type="checkbox"/>   <input type="checkbox"/>   <input type="checkbox"/>   <input type="checkbox"/>   

## 6.7 Wäscherei

Für jedes Hotel stellt sich die Frage: Die Wäsche selber pflegen oder durch Dritte waschen lassen? Ausschlaggebend sind dazu betriebswirtschaftliche Gründe wie Personaleinsatz, Ausrüstung, Wäschemenge und Wäscheart sowie Wäscheverschleiss durch das Waschen.

Den Energieverbrauch betrachtend, kann eine hotelinterne Wäscherei durchaus energieeffizienter waschen als die durchschnittliche Kundenwäscherei.

Für die Wäschepflege gilt in ganz besonderem Masse: Für geringen Energie-, Wasser- und Waschmittelverbrauch sowie für geringe Arbeitskosten ist eine moderne, gut konzipierte Infrastruktur entscheidend. Mitentscheidend sind auch weiche Faktoren, wie Art der Textilien, Wäschereimanagement und Involvierung der Mitarbeiterinnen und Gäste.

Merkpunkt	Beschreibung	1. Schritt	i.O.?
<b>Gäste bestimmen</b>	Der Gast soll mitbestimmen, wie oft seine Bett- und Frottéwäsche gewechselt werden soll. Das Raumpflegepersonal muss dann auch entsprechend handeln – sonst bringt's nichts.		<input type="checkbox"/>
<b>Textilien</b>	Leichte, fein gewebte Textilien wählen, geeignet für Waschtemperatur von 60 °C mit chemische Desinfektion.  Über die Lebensdauer gerechnet beträgt der Wäsche-Kaufpreis im Vergleich zu den Pflegekosten 5–10%. Damit steht fest: Nur die besten und pflegefreundlichsten Textilien sind wirtschaftlich!  Mangelfreie Bettwäsche zahlt sich mehrfach aus!		<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
<b>Waschextraktoren</b>	Waschmaschinen oder genauer Waschextraktoren mit tiefstem Wasserverbrauch und grösstmöglicher Schleuderdrehzahl einsetzen. Restfeuchte < 55% (20-jährige Geräte weisen doppelt so hohe Verbräuche auf wie heutige).  Warmwasseranschluss vorsehen.  Abwasseranschluss mit sichtbarer Stelle (prüfen, ob kein Wasserabfluss während dem Waschgang).  Wasser enthärten ab 15–20 °fH (mit Ionentauscher).  Automatische Waschmittel-Flüssigdosierung.  Wasserniveau in Maschinen und Waschmitteldosierung periodisch durch Waschmittellieferanten überprüfen und nachregulieren lassen.  Evtl. Stapelspeicher vorsehen, um Warmwasser und Lauge zu sparen für den nächsten Waschgang.  Gerätelieferanten berechnen die Energie- und Kosteneinsparung bei einem Gerätewechsel.		<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
<b>Waschen</b>	Stark verschmutzte Wäsche separat erfassen und waschen.  Nur ausnahmsweise mit Vorwaschgang; eine gute Alternative ist einweichen.  Waschtemperatur weitestmöglich auf 60°C beschränken. (Chemische Desinfektion anwenden)  Waschtrommel richtig füllen: Füllgrad 1:12 für Normalwäsche und 1:16 für feine/leichte Wäsche, d.h. 200 Liter Waschtrommel einer 20-kg-Maschine mit 17 bis 13 kg füllen. Zur Sicherstellung Wäsche wiegen oder Zählliste erstellen (z.B. 28 Leintücher ergeben 1 Füllung).		<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>

Merkpunkt	Beschreibung	1. Schritt	i.O.?																												
<b>Waschen</b>	<p>Die Dauer der «Haltezeit auf Temperatur» ist entscheidend für Reinigung und Desinfektion, sie benötigt im Vergleich zum Aufheizen wenig Energie.</p> <p>Waschmitteldosierung und Wasserniveau periodisch durch Waschmittellieferanten überprüfen und auf Wasserhärte abstimmen lassen. Die genaue Waschmitteldosierung ergibt die geringste Abwasserbelastung und das beste Waschresultat.</p>		<input type="checkbox"/>   <input type="checkbox"/>																												
<b>Verbräuche beim Waschen pro kg Wäsche</b> ca.-Angaben, mit Füllgrad 1/12, ohne Warmwasseranschluss und Wasserrückgewinnung, Wasserhärte 20°fH	<p>Für neuere resp. alte (20–30-jährige) Waschmaschinen</p> <table border="0"> <tr> <td>Energie:</td> <td>60 °C:</td> <td>neu: 0.30 kWh</td> <td>alt: 0.4–0.6 kWh</td> </tr> <tr> <td></td> <td>90 °C:</td> <td>neu: 0.55 kWh</td> <td>alt: 0.7–1.0 kWh</td> </tr> <tr> <td>Wasser:</td> <td>60 °C:</td> <td>neu: 16 Liter</td> <td>alt: 35 Liter</td> </tr> <tr> <td></td> <td>90 °C:</td> <td>neu: 16 Liter</td> <td>alt: 35 Liter</td> </tr> <tr> <td>Waschmittel:</td> <td>60 °C:</td> <td>neu: 0.15 g</td> <td>alt: 25 g</td> </tr> <tr> <td></td> <td>90 °C:</td> <td>neu: 0.20 g</td> <td>alt: 35 g</td> </tr> <tr> <td>Restfeuchte</td> <td></td> <td>neu: 45–55%</td> <td>alt: &gt;100%</td> </tr> </table> <p>Ein Warmwasseranschluss reduziert den Energieverbrauch um 20–40% und die Waschzeit um 10–15%. Gasgeräte brauchen 25% mehr Energie und 5% mehr Wasser.</p>	Energie:	60 °C:	neu: 0.30 kWh	alt: 0.4–0.6 kWh		90 °C:	neu: 0.55 kWh	alt: 0.7–1.0 kWh	Wasser:	60 °C:	neu: 16 Liter	alt: 35 Liter		90 °C:	neu: 16 Liter	alt: 35 Liter	Waschmittel:	60 °C:	neu: 0.15 g	alt: 25 g		90 °C:	neu: 0.20 g	alt: 35 g	Restfeuchte		neu: 45–55%	alt: >100%		<input type="checkbox"/>
Energie:	60 °C:	neu: 0.30 kWh	alt: 0.4–0.6 kWh																												
	90 °C:	neu: 0.55 kWh	alt: 0.7–1.0 kWh																												
Wasser:	60 °C:	neu: 16 Liter	alt: 35 Liter																												
	90 °C:	neu: 16 Liter	alt: 35 Liter																												
Waschmittel:	60 °C:	neu: 0.15 g	alt: 25 g																												
	90 °C:	neu: 0.20 g	alt: 35 g																												
Restfeuchte		neu: 45–55%	alt: >100%																												
<b>Auswinden mit Zentrifuge</b>	Zentrifugen sind out, da arbeitsaufwändig.		<input type="checkbox"/>																												
<b>Tumbler</b>	<p>Moderne Tumbler haben einen Frischluftanteil kleiner 30%, der Rest ist Umluft.</p> <p>Feuchte-Sensor um ein «Übertrocknen» zu verhindern.</p> <p>Gut gedämmte Hülle – das heisst, dass sie sich während des Betriebes nicht erhitzt.</p> <p>Leicht zugängliche Zuluft- und Abluftfilter. Sie sind täglich mehrmals zu reinigen.</p> <p>Gas-Tumbler benötigen 0.8 kWh/kg.</p> <p>Wärmepumpen-Tumbler benötigen 0.35 kWh/kg.</p> <p>Tumbler mit Wärmepumpen sind sehr empfehlenswert.</p>		<input type="checkbox"/>  <input type="checkbox"/>  <input type="checkbox"/>  <input type="checkbox"/>  <input type="checkbox"/>  <input type="checkbox"/>																												
<b>Trockenraum</b>	<p>Mit geregelter Raumluftentfeuchter. Benötigt geschlossene und beheizte Räume.</p> <p>Energiebedarf: 0.3 bis 0.45 kWh/kg</p>		<input type="checkbox"/>  <input type="checkbox"/>																												

Merkpunkt	Beschreibung	1. Schritt	i.O.?
<b>Mangel</b>	<p>Mangeln ist äusserst arbeitsintensiv!</p> <p>Mangelarbeit mit leistungsfähigem Gerät auf wenige Nachmittage pro Woche konzentrieren.</p> <p>Vortrocknen auf 25% Restfeuchte erhöht Leistung der Mangel</p> <p>Mangel mit Abdeckhaube versehen, um Wärmeabstrahlung zu verringern.</p> <p>Mangeln brauchen ca. 0.4 bis 0.5 kWh/kg.</p>		<input type="checkbox"/>
<b>Wet-Cleaning</b>	<p>Neues Waschverfahren, geeignet für Duvets, Kopfkissen, Küchenwäsche, Vorhänge und Sportbekleidung wie Skianzüge etc.</p> <p>Gewebeschonendes Waschen, desinfiziert bei 40°C mit entsprechenden chemischen Hilfsmitteln. Geeignet sind moderne Waschmaschinen mit Flüssigdosierung.</p>	<b>Angebote der Schulthess AG; Chemie AG Worblauen prüfen</b>	<input type="checkbox"/>
<b>Abwärmennutzung</b>	<p>Die Wärme der Abluft von Tumblern und Mangeln ist meist nur in grösseren Wäschereien sinnvoll nutzbar, da das Wärmepotential relativ gering, der technische Aufwand aber erheblich ist. Zusätzlich ist wegen der hohen Luftbelastung ein grosser Reinigungsaufwand erforderlich.</p> <p>Das Kapital ist mit Vorteil in energiesparende Geräte zu investieren.</p> <p>Wichtig sind gross dimensionierte Abluftleitungen ins Freie. (Achtung, dass nach aussen transportierter Lärm und Dampf die Gäste nicht stören.)</p>		<input type="checkbox"/>



## 6.8 Beleuchtung

Für die Behaglichkeit ist gute Beleuchtung ausschlaggebend. Gute Tageslichtnutzung, angenehme helle Farbgebung der Innenräume, klare Trennung zwischen Allgemein- und Effektbeleuchtung sowie geschickte Wahl der Leuchten und Lampen sind entscheidend.

Bei einer sorgfältig geplanten Beleuchtung zahlen sich die deutlich tieferen Strom- und Unterhaltskosten von effi-

zienteren Leuchtmitteln schon nach wenigen Jahren aus. Man rechne: Alle 1000h eine Glühlampe im Wert von Fr. 1.– auszuwechseln benötigt im Durchschnitt 10 Minuten Arbeitszeit oder Fr. 10.–. Nach 10 000 h Betriebsstunden kostet das bereits ein Mehrfaches einer Sparlampe. Grosser Aufwand für vierfachen Stromverbrauch!

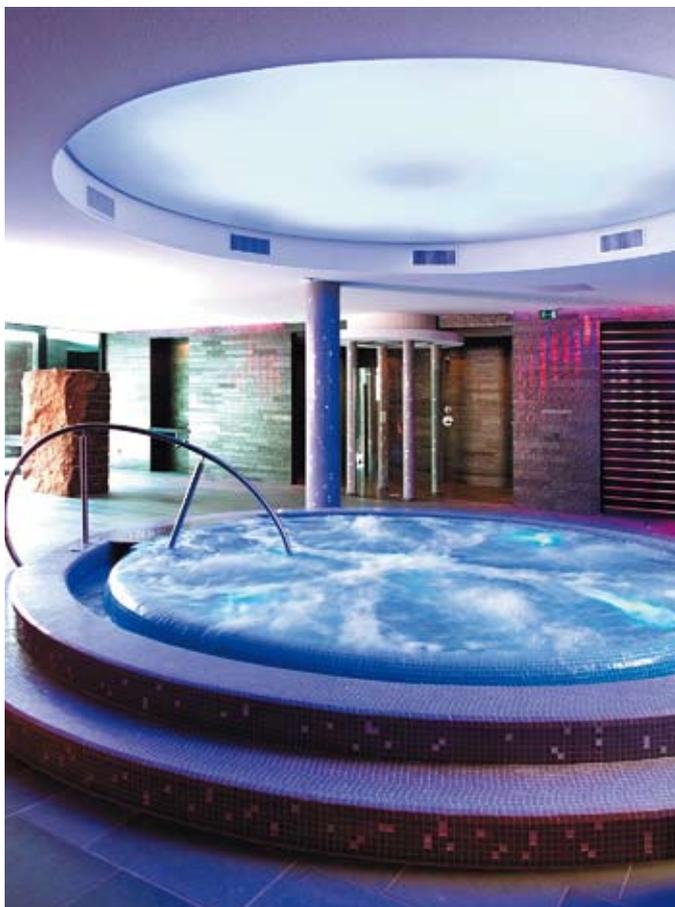
Merkpunkt	Beschreibung	1. Schritt	i.O.?
<b>Tageslicht</b>	Tageslicht ist unübertrefflich, nutzen wir es maximal!		<input type="checkbox"/>
	Getrennte Lichtschalter für Zonen mit respektive ohne Tageslicht.		<input type="checkbox"/>
	Betriebszeiten auf die effektiven Bedürfnisse abstimmen (Dämmerungsschalter und Zeitschaltuhren).		<input type="checkbox"/>
<b>Farbgebung</b>	Für Wände, Decken und Böden helle Farben wählen		<input type="checkbox"/>
<b>Glühlampen (-verbot)</b>	Glühlampen werden vom Markt verschwinden. Sinnvoller Ersatz bieten Halogenbirnen mit IRC-Beschichtung (30% Energieeinsparung). Sinnvoller Einsatz: < 2 h Brenndauer pro Tag, z.B. kombiniert mit Bewegungsmelder.		<input type="checkbox"/>
	Heute gibt es auch dimmbare Sparlampen.		<input type="checkbox"/>
<b>Fluoreszenzlampen</b>	Fluoreszenzlampen (oder Leuchtstoffröhren) werden immer schlanker (16 mm) und effizienter. (Energieeinsparung: 20%)		<input type="checkbox"/>
	Elektronische Vorschaltgeräte EVG ersparen uns das Flackern, können fast unendlich oft eingeschaltet werden und sparen gegenüber konventionellen KVG 30% Energie.		<input type="checkbox"/>
	Anstatt 2-flamige, einflamige Spiegelrasterleuchten verwenden (Energieeinsparung: 30%).		<input type="checkbox"/>
	Moderne Leuchten sind dimmbar.		<input type="checkbox"/>
	Produktions- oder Seminarräume kombinieren mit tageslichtabhängiger Steuerung (Energieeinsparung: 40%).		<input type="checkbox"/>
	Ideal als direkte/indirekte Grundbeleuchtung.		<input type="checkbox"/>
	Alte Fluoreszenz-Beleuchtungen mit hoher Einschaltdauer können wirtschaftlich durch moderne ersetzt werden.		<input type="checkbox"/>
Lichtfarben: Gästebereich 827/830 (warm/warmweiss), Küche und Wäscherei 840 (neutralweiss).		<input type="checkbox"/>	
<b>Sparlampen</b>	Sparlampen oder Kompaktfluoreszenzlampen werden zusehends kleiner, hübscher und anwendungsfreundlicher. Auch in Glühlampenform erhältlich, Entwicklung beachten (ab Fr. 4.–).		<input type="checkbox"/>
	Für Preis-Leistungsverhältnis siehe <a href="http://www.topten.ch">www.topten.ch</a>		<input type="checkbox"/>
	Dimmbare Sparlampen haben Stecksockel und spezielles Vorschaltgerät.		<input type="checkbox"/>
	Schraubbare Sparlampen sind (noch) nicht dimmbar (Ausnahme: Zweistufige Lichtstärke mit Osram «El Vario»)		<input type="checkbox"/>

Merkpunkt	Beschreibung	1. Schritt	i.O.?
<b>Halogenlampen</b>	<p>Ideal als Effektbeleuchtung</p> <p>Ungeeignet als Allgemeinbeleuchtung, da viel Abwärme verbunden mit hohem Energieverbrauch entsteht.</p> <p>IRC (Infrarot beschichtete) Halogenlampen benötigen 30% weniger Energie als konventionelle und erreichen eine höhere Lebensdauer (geringere Arbeitskosten).</p>		<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
<b>LED</b>	<p>Die neue LED-Technologie erschliesst neue Möglichkeiten: Sehr energiesparend, 50'000 h Lebensdauer, ohne Abwärme, dimmbar, weiss (4000 K) oder farbig, vorläufig nur mit geringen Leistungen und relativ teuer.</p> <p>Die Entwicklung der LED-Technologie geht rasant voran. Entwicklung im Auge behalten!</p> <p>Standard: Leselampen und Korridorbeleuchtung Am Kommen: Balkenleuchten als FL-Ersatz</p> <p>12 V: An Stelle von Halogenlampen steckbar (Trafo-Unterbelastung prüfen).</p> <p>230 V: Mit E27-Gewindesockel als Spotlampe.</p>		<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
<b>Aussenbeleuchtung</b>	<p>Regelung mittels Dämmerungsschalter und Zeitschaltuhr.</p>		<input type="checkbox"/>
<b>Beleuchtung in Korridoren, Toiletten, Tiefgarage, etc.</b>	<p>Minimalbeleuchtung mit (Kompakt-) Fluoreszenzlampen oder LED.</p> <p>Volle Beleuchtung mittels Bewegungsmelder mit z.B. 15 min. Nachlauf, ergibt so weniger Schaltungen.</p>		<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
<b>Gästezimmer</b>	<p>Sparlampen oder LED statt Glüh- und Halogenlampen für Allgemeinbeleuchtung (incl. Spiegelschrank).</p> <p>Masterswitch kombiniert mit Türschliessung schaltet alle Stromverbraucher beim Verlassen des Zimmers aus. System verwenden, welches die Möglichkeit der Speicherung der letzten Beleuchtungssituation ermöglicht.</p>		<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
<b>Einschaltplan</b>	<p>Sofern nicht automatisiert: Einschaltplan für Innen- und Aussenbeleuchtung bei Réception anbringen.</p>		<input type="checkbox"/>

## 6.9 Hallenbad und Wellness

Hallenbäder und Wellness-Einrichtungen sind Energie-Grossverbraucher. Hohes Temperaturniveau von Luft und Wasser, viel verdunstendes Wasser, zahlreiche leistungsstarke Pumpen und lange Bereitschaftszeiten führen dazu. Energieeffizienz ist auch im Wellnessbereich möglich!

Merkpunkt	Beschreibung	1. Schritt	i.O.?
<b>Infrastruktur</b>	<p>Die Gebäudehülle inkl. Technikräumen und Kellerdecken ist wesentlich besser zu dämmen als nach Vorschrift (mind. 20 cm Dämmstärke, U-Wert &lt; 0.2 W/m<sup>2</sup>K), was letztlich höhere Oberflächentemperatur ermöglicht. Besonderes Augenmerk ist dem guten Dämmwert der Fenster zu widmen (U<sub>Glas</sub> &lt; 1.0 W/m<sup>2</sup>K), um den Kaltluftabfall zu verringern. Bei Fensterersatz 3-fach Wärmeschutzgläser wählen (siehe auch unter 6.1 Gebäudehülle). Wärmebrücken weitestgehend ausschliessen, um Kondensationsherde/ Feuchteschäden zu vermeiden.</p> <p>Das Wasser soll von den Hallenbadböden durch entsprechendes Quergefälle abfliessen können. So kann Wasserverdunstung vermindert werden).</p> <p>Konsequente Abwärmenutzung: Abwärmenutzung aus dem Abwasser vom Becken, Filterrückspülung, Whirlpool und Duschen vorsehen.</p> <p>Automatische Schwimmbadabdeckung insbesondere bei langen nächtlichen Betriebsunterbrüchen.</p> <p>Separate Wasser- und Stromzähler installieren. Diese helfen bei der Optimierung und decken Fehler auf.</p>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>



Merkpunkt	Beschreibung	1. Schritt	i.O.?
<b>Bereitschaftshaltung</b> – hat es Gäste?	Ohne die Gästewünsche zu tangieren, Bereitschaftszeiten soweit möglich einschränken. (Licht, Dampferzeugung, Sauna, Abdeckung vom Bad, Lüftung)	<i>ausprobieren</i>	<input type="checkbox"/>
<b>Betriebsoptimierung</b>	<p>Höhere Raumluftfeuchte soweit zulassen, dass kein Kondensat an Außenwänden oder Fenster entsteht (ca. 50 bis 60% im Winter). Bei allfälligem Fensterersatz Gläser mit tiefem U-Wert (<math>&lt; 1.0 \text{ W/m}^2\text{K}</math>), wenn möglich 3-fach Wärmeschutzglas wählen.</p> <p>Nachts mit erhöhter Raumluftfeuchte fahren. Die Lüftung mit möglichst wenig Aussenluftanteil betreiben.</p> <p>Reduzierung der Umwälz- und Filterpumpen auf das wirklich Notwendige, nachts auf 30% Umwälzleistung reduzieren.</p> <p>Förderleistungen der Pumpen nicht drosseln, sondern Pumpenleistung reduzieren → erfordert drehzahlgeregelte oder drehzahlgestufte Pumpen und 9–12 l Durchsatz pro Minute.</p> <p>Duschen mit Knopfdruck-Minuterienschaltung.</p>	<i>unbedingt ausprobieren</i>	<input type="checkbox"/>
<b>Lüftung</b>	<p>Hauptaufgabe der Lüftung ist nebst der Lufterneuerung die Entfeuchtung derselben.</p> <p>Ideal sind Entfeuchtungs-Wärmepumpen.</p> <p>Mehrstufige Lüftungsventilatoren ermöglichen den bedarfsspezifischen Betrieb entsprechend der Luftfeuchte (Automatisierung).</p>		<input type="checkbox"/>
<b>Dampfbad</b>	Betriebsbereit bei 30°C, Dampf mit 45°C bei Betätigung eines Druckschalters durch den Gast. Minuterie schaltet nach 15 Min zurück in Bereitschaftsbetrieb.		<input type="checkbox"/>
<b>Alternative Energieträger</b>	Infolge des ganzjährig hohen Energieverbrauches können Sonnenkollektoren und Wärmekraftkopplungen besonders effizient betrieben werden.		<input type="checkbox"/>

## 6.10 Leistungsspitzen und Blindstrom

Dem gewerblichen Abnehmer von elektrischer Energie wird nicht nur die bezogene Wirkenergie (kWh) in Rechnung gestellt, sondern auch die maximal bezogene Leistung (kW). Letztere wird entsprechend dem bezogenen Leistungsmaximum verrechnet: Während jeder 15-Minuten-Periode wird die durchschnittliche Leistung ermittelt und das höchste Monats-Mittel in Rechnung gestellt.

Hohe Leistungsspitzen resultieren aus dem gleichzeitigen Betrieb grosser Verbraucher. Hier geht es nicht ums Energiesparen, sondern um die Reduktion der verrechneten Leistung!

Oftmals wird auch ein Blindstrom-Überbezug in Rechnung gestellt. Blindstrom entsteht beim Betrieb von Fluoreszenzröhren und Elektromotoren. Er belastet das Stromnetz zusätzlich. Überschreitet er ein gewisses Mass, so wird er von den meisten Stromversorgern in Rechnung gestellt. Blindstrom kann mit Kompensationsanlagen reduziert werden.

Merkpunkt	Beschreibung	1. Schritt	i.O.?
<b>Leistungskosten</b>	Betragen die Leistungskosten mehr als 20% der Stromrechnung, sind Massnahmen angesagt!	<i>prüfen</i>	<input type="checkbox"/>
<b>Leistungsspitze/ Grundlast</b>	<p>Wieviel beträgt die verrechnete Leistung (kW)?</p> <p>Bestimmen Sie wie hoch die wünschbare maximale Leistung für Ihren Betrieb sein soll. Richtwert: Leistungskosten 20% (höchstens 25%) der gesamten Stromkosten.</p> <p>Die meisten EW's machen für ihre Kunden gratis Lastgangaufnahmen (Bild s. 54). Diese sind sehr informativ, denn sie zeigen die Tageszeiten mit Spitzenverbrauch auf. Messung während zweier Wochen mit hoher Betriebsbelastung vorsehen. Die Aufnahme wird informativer, wenn gleichzeitig zur Messung an 2 Spitzentagen die Einschaltzeitpunkte der Grossverbraucher notiert werden.</p> <p>Nachtverbrauch um 04.00 morgens zeigt die Grundlast. Falls mehr als 30% der durchschnittlichen Tageslast ansteht, dann untersuchen ob wirklich alle eingeschalteten Geräte nötig sind.</p>	<i>prüfen</i>	<input type="checkbox"/>
<b>Grossverbraucher</b>	Dort wo Elektrizität in Wärme umgewandelt wird, finden sich die Grossverbraucher wie Geschirrspüler, Waschmaschinen, Tumbler, Mangel, Backofen und Gussplattenherd (+ elektrischer Warmwasserboiler).		<input type="checkbox"/>
<b>Organisatorische Massnahmen</b>	<p>Grossverbraucher nicht gleichzeitig in Betrieb nehmen, sondern gestaffelt. Evtl. Einschaltprozedere festlegen; dazu Geräte beschriften oder gegenseitig elektrisch verriegeln.</p> <p>Absprache zwischen Küche und Wäscherei: Wer genießt wann Priorität?</p> <p>Einschaltpläne in den notwendigen Sprachen anbringen.</p>		<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
<b>Einfache technische Massnahmen</b>	<p>Diese sollen die organisatorischen Massnahmen unterstützen.</p> <p>In kleineren Betrieben kann mit optischem oder akustischem Signal angezeigt werden, wann die maximale Leistung überschritten wird und ein Grossverbraucher ausgeschaltet werden muss (Eine Funk-Übertragung reduziert die Installationskosten).</p>		<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>



## 6.11 Verschiedenes

Oft sind es die zahllosen kleinen Dauerläufer, die zusammengezählt auch viel Energie verbrauchen und Kosten verursachen. Elektrische Geräte können ausgeschaltet sein und sich trotzdem warm anfühlen. Wo es heizt, wird Strom verbraucht. Oft sind es Netzgeräte (Trafos), die immer unter Spannung stehen.

Auch beim Autofahren lassen sich 10–20% Treibstoff einsparen mit entsprechendem Fahrstil und ohne Zeiteinbuße. Nutzen wir die heutige, effiziente Fahrzeugtechnologie!

Merkpunkt	Beschreibung	1. Schritt	i.O.?
<b>Gästezimmer</b>	Gästezimmer mit Zentralschalter (Masterswitch) ausrüsten z.B. kombiniert mit Türverriegelung von aussen (Macht Zimmer stromlos bei Abwesenheit). – Gibt 1 Punkt für die Superiornorm von hotelleriesuisse für 3- bis 5-Stern-Betriebe.		<input type="checkbox"/>
	Für Raumpflegerinnen Plan abgeben, der Auskunft gibt über Thermostatventileinstellung, Fensterlüften, Badtuchwärmer etc.		<input type="checkbox"/>
<b>Bürogeräte</b>	Flachbildschirme sind viel energieeffizienter als herkömmliche Monitore.		<input type="checkbox"/>
	PC, Monitore, Drucker und Kopierer sollen über «Energy-Saver»-Funktionen verfügen.		<input type="checkbox"/>
	Fast alle Bürogeräte weisen Stand-by Verluste auf. Auch ausgeschaltet bleiben deren Netzgeräte (Trafos) unter Spannung. Deshalb Geräte an ausschaltbare Steckerleisten anschliessen.		<input type="checkbox"/>
<b>Fernseher</b>	Die Fernseh Zukunft ist flach (Bildschirme). Verbräuche im Stand-by von < 1 W und < 100 W bei Betrieb garantieren den Fernsehgenuss Ihrer Gäste mit geringem Stromverbrauch.		<input type="checkbox"/>
<b>Haushaltgeräte</b>	Im unübersichtlichen Gerätemarkt helfen: die Energieetikette mit Klassierung von A–G: A, A+ und A++ sind die besten. <a href="http://www.topten.ch">www.topten.ch</a> kennt die 10 besten jeder Geräteart.		<input type="checkbox"/>
<b>Personenaufzüge</b>	Liftschächte sollten vollständig inner- oder ausserhalb des Dämmperimeters liegen, also nicht vom unbeheizten Keller zur beheizten Etage führen.		<input type="checkbox"/>
	Personenaufzüge mit geregelten Antrieben (Frequenzrichter) versehen, brauchen ca. 25% weniger Energie. Auch ältere Aufzüge sind umrüstbar.		<input type="checkbox"/>
	Hydraulische Aufzüge brauchen sehr viel mehr Energie als die üblichen (+ Abwärmeproblem). Auch in engen Platzverhältnissen sind heute nichthydraulische Aufzüge installierbar.		<input type="checkbox"/>
	Fahrtgeschwindigkeit prüfen: Eine reduziertes Tempo wird von den Gästen kaum als unangenehm empfunden, spart aber bis zu 30% Energie ein.		<input type="checkbox"/>
<b>Elektronische Vernetzung</b>	Niedervolt-Bus-Verbindungen (elektronische Netzwerke) von den Gästezimmern zur Recéption ermöglichen ein bedarfskonformes Gebäudenutzungskonzept: Beheizt wird, wo Gäste sind oder bald sein werden. Bei Gäste-Abwesenheit ist das Zimmer stromlos. Bei offenen Fenstern wird die Heizung abgestellt. Storen runter, wenn die Sonne unnötig aufheizt.		<input type="checkbox"/>
	Weiterer Zusatznutzen: Abrechnung von Internet-Zugang, Telefon- und TV-Gebühren sowie Benutzung der Minibar.		<input type="checkbox"/>

Merkpunkt	Beschreibung	1. Schritt	i.O.?
<b>Elektronische Vernetzung</b>	<p>Bei bestehenden Gebäuden sind diese Möglichkeiten mittels «Powerline» mit dem bestehenden 230 Volt Netz auch möglich, sie sind aber kostspieliger.</p> <p>Ab Planungsbeginn sind dazu alle beteiligten Unternehmer vertraglich mit einzubeziehen.</p> <p>Bei Renovationsarbeiten von Fluren und Zimmern ist das Verlegen von Busleitungen vorzusehen.</p>		<input type="checkbox"/>  <input type="checkbox"/>  <input type="checkbox"/>
<b>Dachrinnen- und Rampenheizungen</b>	<p>Diese benötigen Feuchte- und Temperatursensoren. Eine entsprechende Kontroll-Leuchte gibt zusätzliche Sicherheit, dass diese grossen Verbraucher nicht unnötig in Betrieb sind.</p>		<input type="checkbox"/>
<b>Mobilität</b>	<p>Transportservice z.B. vom Bahnhof oder zur Seilbahn anbieten. (Gibt 2 resp. 3 Punkte für die Superiornorme von hotelleriesuisse für 4-Stern- und 3-Stern-Hotels)</p> <p>Fahrzeuge mit geringerem Gewicht und kleinerem Hubraum sind vorzuziehen.</p> <p>Dieselfahrzeuge benötigen 20–30% weniger Treibstoff als Benziner, müssen aber mit Partikelfilter ausgerüstet sein, um umweltfreundlicher zu sein.</p> <p>Weniger umweltbelastend als Benzin- und Dieselaautos sind Erdgasautos, noch weniger belastend sind solche mit Biogas als Treibstoff.</p> <p>Am umweltfreundlichsten ist der öffentliche Verkehr.</p> <p>Gästeangebote: z.B. Velos, Elektrovelos und Elektrofahrzeuge.</p> <p>EnergieSchweiz/TCS Fahrzeugliste (<a href="http://www.energieetikette.ch">www.energieetikette.ch</a>)</p> <p>Die VCS-Auto-Umweltlisten geben Auskunft über die umweltverträglichsten Fahrzeuge. (<a href="http://www.vcs-ate.ch">www.vcs-ate.ch</a>)</p>		<input type="checkbox"/>  <input type="checkbox"/>  <input type="checkbox"/>  <input type="checkbox"/>  <input type="checkbox"/>  <input type="checkbox"/>  <input type="checkbox"/>
<b>Effiziente Fahrweise</b>	<p>Die vier goldenen Regeln effizienten Fahrens:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Im höchstmöglichen Gang bei tiefer Drehzahl fahren</li> <li>2. Zügig beschleunigen</li> <li>3. Früh hochschalten und erst spät herunterschalten; damit wird die Drehzahl im Wirkungsgradoptimum des Motors gehalten.</li> <li>4. Vorausschauend und gleichmässig fahren ohne unnötiges Bremsen und Schalten.</li> </ol> <p>Mit dem Reifendruck ans zulässige Maximum gehen und alle vier Monate kontrollieren; kein unnötiges Gepäck oder Dachträger etc. mitführen.</p> <p>Effizienter Fahrstil kann in Eco-Drive-Fahrkursen oder am Simulator erlernt werden. (<a href="http://www.eco-drive.ch">www.eco-drive.ch</a>)</p>		<input type="checkbox"/>  <input type="checkbox"/>

## 6.12 Motivation und Mitarbeiterführung

Wollen Hotelières und Hoteliers Energie und Kosten sparen, so geht das nur im eingespielten Team. Wie können aber MitarbeiterInnen, Gouvernante und Küchenchef für diese zusätzliche Aufgabe gewonnen werden?

Nachstehend findet sich eine Palette von Merkpunkten, die Wege zum Erfolg aufzeigen.

Merkpunkt	Beschreibung	1. Schritt	i.O.?
<b>Energie thematisieren</b>	Der Wille der Geschäftsleitung fürs Energie- und Kostensparen ist klar zu demonstrieren.		<input type="checkbox"/>
	Der Energie-Agentur der Wirtschaft EnAW beitreten und sich damit einer Zielvereinbarungsgruppe «Hotellerie» anschliessen (Analyse/Massnahmenplanung sind in der EnAW-Dienstleistung inbegriffen) ( <a href="http://www.energie-agentur.ch">www.energie-agentur.ch</a> )		<input type="checkbox"/>
	Mengen und Kosten des Energie- und Wasserverbrauches sind aufzuzeigen, die Konsequenz hoher elektrischer Leistungsspitzen ist zu erklären.		<input type="checkbox"/>
	Eine klare Zielsetzung ist zu formulieren, z. B. innerhalb eines Öko-Leitbildes, Qualitätsmanagement-System QMS oder als Teilziel der Unternehmensziele: «Wir wollen bis ..... kWh oder ... Fr. einsparen».		<input type="checkbox"/>
	Für Geschäftsleitung und Mitarbeitende (MA): Quartals- oder Monats-Verbräuche auf Info-Blatt oder Infowand darstellen. Realisierte Verbesserungen an MA und Gäste kommunizieren.		<input type="checkbox"/>
<b>Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter (MA) engagieren</b>	Energie wird zum Thema in Teamsitzungen und im Mitarbeitergespräch.		<input type="checkbox"/>
	Energieverantwortliche Person ernennen (evtl. Arbeitsgruppe), Pflichtenheft erstellen, integrieren in Stellenbeschreibung.		<input type="checkbox"/>
	Energiebeauftragte(r) erstellt Energiebuchhaltung. (Gibt 1 Punkt für die Superiornorm von hotelleriesuisse für 3–5-Stern-Betriebe.)		<input type="checkbox"/>
	MitarbeiterInnen sollen Energiesparvorschläge machen. Dazu können Wettbewerbe lanciert werden.		<input type="checkbox"/>
<b>Technische Voraussetzungen schaffen</b>	Energieverbrauch möglichst mess- und kontrollierbar machen (Unterschalter installieren für Strom und Wasser in Wäscherei und Küche, Brennstoffzähler fürs Heizöl).		<input type="checkbox"/>
	Energieeffiziente Geräte einsetzen, Betrieb von Anlagen optimieren und Sofortmassnahmen durchführen.		<input type="checkbox"/>
<b>Wille demonstrieren</b>	Das eigene Engagement, das Schaffen der technischen Voraussetzungen und der Einbezug der Betroffenen demonstriert den Willen der Geschäftsleitung zum Energiesparen. Opinionleader geschickt einschalten.		<input type="checkbox"/>

Merkpunkt	Beschreibung	1. Schritt	i.O.?
<b>Umsetzung fördern</b>	<p>MA und Energieverantwortliche erhalten konstruktive Rückmeldungen über ihr Verhalten (ertappt bei guten Taten) und/oder werden konfrontiert mit Diskrepanzen zwischen Wissen und Handeln.</p> <p>Lustvoll gezeichnete oder geschriebene Hinweisschilder am Ort des Geschehens anbringen.</p> <p>Vermittlung von Informationen und überzeugenden Argumenten durch akzeptierte Fachperson wie Energieberater.</p> <p>Dritte (z.B. Elektro- und Heizungsinstallateur) mit Betriebsoptimierung und Realisierung von Energieeinsparmassnahmen beauftragen (Siehe Energiesparcontracting <a href="http://www.hotelpower.ch">www.hotelpower.ch</a>).</p> <p>Alle drei Jahre eine Energiesparwoche durchführen (<a href="http://www.energiesparwochen.ch">www.energiesparwochen.ch</a>)</p>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
<b>Personal instruieren</b>	<p>Energie wird integriert in die MitarbeiterInnen-Schulung (z.B. Küche, Service, Raumpflegerinnen, Lingerie)</p> <p>Externe Kurse als Informations- und Motivationsinstrumente.</p>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
<b>Kommunizieren mit den Gästen, Imagepflege</b>	<p>Die Gäste sollen Kenntnis haben von den Anstrengungen und Erfolgen des Betriebes und seiner MitarbeiterInnen für die Erhaltung der Ferien-Umwelt.</p> <p>Aktionsfeld ist die qualitative Aufwertung der (Energie-)Dienstleistung und nicht die des Geldsparens. Motto: «Am liebsten holen wir unsere Gäste gleich am Bahnhof ab!»</p> <p>«Tue Gutes und sprich darüber». Hinweise für die Gäste im Zimmer, auf der Menuekarte und der Hotelbroschüre; Artikel im Geschäftsbericht. «Wir heizen neu mit Holzpellets, dem heimischen Brennstoff aus unseren Wäldern. Etwas teurer, dafür aber CO<sub>2</sub>-neutral und ohne lange Transporte».</p> <p>Motivierte Gäste sparen beim Licht, beim Warmwasser und der Wäsche; ihrer Ferien-Umwelt zuliebe.</p>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>

## 6.13 Wer mehr wissen will

Wissen verleiht Vorteile. Oft ermöglicht der Internetzugang den schnellsten Weg dazu. Nachfolgend sind die wichtigsten Links rund ums Thema Energie aufgeführt.

Adresse	Beschreibung
<a href="http://www.dasgebaeudeprogramm.ch">www.dasgebaeudeprogramm.ch</a>	Nationales Gebäudesanierungsprogramm mit jährlich 200 Mio. Fr. aus der Teilzweckbindung der CO <sub>2</sub> -Abgabe Laufzeit 2010–2020
<a href="http://www.energie-schweiz.ch">www.energie-schweiz.ch</a>	Portal des nationalen Aktionsprogramms EnergieSchweiz für Energieeffizienz und Erneuerbare Energien
<a href="http://www.e-kantone.ch">www.e-kantone.ch</a>	Portal der Kantonalen Energiefachstellen und regionalen Energieberatungsstellen – Übersicht über die kantonalen Förderprogramme im Gebäudebereich und der erneuerbaren Energien
<a href="http://www.hotelleriesuisse.ch">www.hotelleriesuisse.ch</a>	Portal des Spitzenverbandes der Schweizer Hotellerie
<a href="http://www.hotelpower.ch">www.hotelpower.ch</a>	Plattform für Hoteliers zum Thema Energieeffizienz und CO <sub>2</sub> -Reduktionen, Tipps zum Energiekosten senken, Fallbeispiele, Sofortmassnahmen, Standardmassnahmen u.a.
<a href="http://www.enaw.ch">www.enaw.ch</a>	Schweizerischen Energie-Agentur der Wirtschaft, EnAW – freiwillige und verpflichtungstaugliche CO <sub>2</sub> -Zielvereinbarungen
<a href="http://www.eae-geraete.ch">www.eae-geraete.ch</a>	Energie-Agentur Elektrogeräte, aea – Wirtschaftsinitiative zur Förderung einer sparsamen und rationellen Nutzung von Energie in Geräten
<a href="http://www.enak.ch">www.enak.ch</a>	ENAK – Energetischer Anforderungskatalog an Geräte für Verpflegung und Beherbergung
<a href="http://www.aee.ch">www.aee.ch</a>	Portal zu den Verbänden für erneuerbare Energie (Sonne, Holz, Wärmepumpen, etc.)
<a href="http://www.energieeffizienz.ch">www.energieeffizienz.ch</a>	Schweizerische Agentur für Energieeffizienz – Bearbeitung von Projekten in den Bereichen Licht, Haushaltgeräte, Büro/Unterhaltung, Haustechnik und Grundlagen
<a href="http://www.topten.ch">www.topten.ch</a>	Aktuelle Info über die sparsamsten Büro- und Haushaltgeräte, Leuchtmittel, Spararmaturen, Personenwagen u.a.
<a href="http://www.energieetikette.ch">www.energieetikette.ch</a>	Energiedeklaration für Elektrogeräte und Personenwagen
<a href="http://www.minergie.ch">www.minergie.ch</a>	Aktuelles zum Gebäudestandard für Komfort und Nachhaltigkeit
<a href="http://www.swisscontracting.ch">www.swisscontracting.ch</a>	Energie-Contracting: Auslagerung von Planung, Finanzierung, Installation und Betrieb von Energieversorgungsanlagen



Effizienter wirtschaften mit weniger Energie

hotelpower richtet sich an alle, die in der Hotellerie Energie sparsamer einsetzen und somit Kosten sparen wollen. [Online Tools](#) helfen das Sparpotential zu berechnen. Konkrete Beispiele und [Massnahmen](#) aus der Praxis zeigen, wie Ziele erreicht werden. Unterstützung bei der [Umsetzung](#) findet der Hotelier mit Produkten wie dem [KMU-Modell](#) der EnAW.

NEWS

8. JANUAR, 2011

**Walliser Hotellers tauschten sich zu Energieeffizienz aus**  
Anlässlich eines Workshops teilten dreizehn Oberwalliser Hoteliers ihre bereits gemachten Erfahrungen mit dem [KMU-Modell](#) der Energie Agentur der Wirtschaft. Sie kamen dabei zur Einsicht, dass Energie sparen längerfristig hilft, die...

30. NOVEMBER, 2010

**Ausschreibung: Bund unterstützt Stromsparen**  
Das Bundesamt für Energie startet eine Ausschreibung und vergibt 15,3 Mio. Franken zur Unterstützung von Projekten und Programmen, die kostengünstig zum sparsameren Stromverbrauch beitragen. Warum nicht Ihr Energiesparprojekt anmelden...

1 von 6

Alle News

PARTNER



AKTUELLE MASSNAHMEN - SO KÖNNEN SIE ENERGIE SPAREN



**MERKBLATT: Energiecheck / Energieberatung**  
Mithilfe des Energiechecks ("Audit") können Sie die Energiekosten Ihres Hotels oder Restaurants ohne Komforteinbussen für Ihre Gäste in den...



**FALLBEISPIELE: Neue Beleuchtung eines historischen Luxushotels**  
Sparlampen ermöglichen grosse Einsparungen und gleichzeitig gedämpftes, warmes Licht von ausgezeichneter Qualität.



**STANDARDMASSNAHMEN: Kühlung / gewerbliche Kälte**  
Nahrungsmittel gekühlt oder gefroren zu lagern, ist praktisch. Leider muss dafür viel hochwertige Energie eingesetzt werden. Wichtig für den...

1 von 18

Alle Massnahmen

VIDEOS - HOTELIERS ZUR ENERGIE-AGENTUR DER WIRTSCHAFT

Das KMU Modell der Energie-Agentur der Wirtschaft



Die Wissensplattform [www.hotelpower.ch](http://www.hotelpower.ch) wurde 2010 komplett überarbeitet und thematisch erweitert. Die bestehenden Inhalte wurden aktualisiert und sie zeigt den heutigen Stand der hotelrelevanten Energietechnik auf.

## 7

# Wegleitung zur Energieanalyse

Kopiervorlage  
im Anhang



Vorliegende Energieanalyse ist eine eigentliche Grobanalyse und richtet sich vor allem an Energiefachpersonen. Die so genannte Feinanalyse von ganzen Betrieben wird sich in der Regel als unwirtschaftlich erweisen, da sie im Vergleich zu den einzusparenden Kosten als zu aufwändig erachtet wird. Ergeben sich aus der Grobanalyse aber klare Anhaltspunkte für übermässigen Verbrauch, so sollten diese detailliert untersucht werden.

Hinweis: Die Energieagentur der Wirtschaft EnAW hat für Ihre in Zielvereinbarungen eingebundenen Unternehmen einen EDV-geführten Energie-Checkup für Klein- und Grossbetriebe entwickelt. Dem Energieanalyseinstrument sind rund 160 Standardmassnahmen im Bereich Gebäudehülle, Heizung, Lüftung, Klima und Elektrizität rechnerisch hinterlegt. Somit kann die Wirkung von Massnahmenpaketen per Knopfdruck abgerufen werden.

## 7.1 Zielsetzung und Durchführung

---

Die zwölfseitige, nachstehend angefügte Energieanalyse ist als Kopiervorlage gedacht und ermöglicht eine systematische Bearbeitung und Bewertung eines Betriebes mit standardisierten Kennwerten. Vorerst geht es darum, das ausschöpfbare Sparpotential festzustellen und den Verbrauch der einzelnen «Grossverbraucher» abzuschätzen. Wichtig ist die Auflistung der unmittelbar und mit kleinem Aufwand realisierbaren Sofortmassnahmen. Zusätzlich sind für das weitere Vorgehen Entscheidungsgrundlagen festzuhalten.

### Aufgaben

Folgende Bereiche sind zu bearbeiten sowie schriftlich festzuhalten:

- Hotelcharakteristik
- Energetische Zustandsaufnahme (Gebäudehülle/HLK/Elektro)
- Ermittlung des Gesamtenergieverbrauchs
- Berechnung von Energiekennzahlen und spezifischen Kennwerten
- Erfassung der wichtigsten Energieverbraucher
- Abschätzung des Sparpotentials
- Bestimmung der Sofortmassnahmen
- Beurteilung hinsichtlich weitergehender Massnahmen

Die Grobanalyse umfasst keine Messungen, wohl aber 1 bis 2 Begehungen des Hotels. Dabei sollte der Hotelier oder die Hotelière oder die verantwortliche Person für die Haustechnik der analysierenden Energiefachperson zur Verfügung stehen. Eine eingehende Besprechung der Resultate mit der Hotelleitung erfolgt nach Abschluss und Auswertung der Analyse.

### Durchführung

Für die Durchführung der Grobanalyse kommen Energieplaner und Energieberater, insbesondere solche aus dem Elektrobereich, aber auch aus anderen Bereichen wie HLK in Frage.

### Kosten

Der Aufwand für eine Grobanalyse eines Hotelbetriebes beträgt für den erfahrenen Energieplaner 15 bis 30 Arbeitsstunden. Der Aufwand richtet sich nach Grösse und Komplexität des Betriebes. Arbeitserleichternd wirkt das vorgängige Zusammenstellen der notwendigen Unterlagen und Daten durch die Hotelbetreiber (Energieanalyse: E2 und E3). Eine grosse Zeitersparnis für den Energieplaner bildet zusätzlich die zuverlässige Ermittlung der Energiebezugsfläche oder Bruttogeschossfläche des Betriebes durch den Hotelier oder seinen Architekten. Der Richtwert für eine Energieanalyse liegt bei Fr. 2000.– bis Fr. 3000.–. Voraussetzung dazu ist, dass eine vollständige Dokumentation aller wichtigen Anlagenteile vorliegt und dass die Energiebezugsfläche bereits ermittelt oder

anhand von Gebäudeplänen einfach zu berechnen ist. Grundsätzlich sollte eine Mitgliedschaft bei der EnAW in einer Energiemodell-, KMU-Modell oder Benchmark-Hotelgruppe geprüft werden, da die Dienstleistungen Energieanalyse und Massnahmenplanung sowie Monitoring (bis 2012) im EnAW-Jahresbeitrag inbegriffen sind.

### Datenschutz

Es dürfen weder die erhobenen noch die berechneten Daten ohne ausdrückliche Genehmigung durch den Hotelier Dritten zugänglich gemacht werden.

### Resultat

Die fertig ausgearbeitete Energieanalyse und allfällige Beilagen bilden die Grundlage für die Massnahmenplanung. Wichtig ist, dass Hotelières und Hotelier die Resultate der Analyse verstehen und damit auch ihren Betrieb mit seinen Stärken und Schwächen besser kennen lernen. Die vorgeschlagenen Massnahmen müssen den Auftraggeber durch Einfachheit und Plausibilität zur Tat motivieren. Eine Besprechung der Resultate mit einer Energiefachperson ist empfehlenswert.

## 7.2 Details zur Energieanalyse

---

**Deckblatt** (als Kurzfassung der Grobanalyse)

- Charakteristik des untersuchten Hotels mit seinen Kenngrössen
- Bestimmung der Energiefachperson
- Zusammenfassung der Verbräuche
- Berechnung der Kennwerte
- Anwendung der Korrekturfaktoren (gemäss Kapitel 3.2)
- Vergleich Soll-Verbrauch zu Ist-Verbrauch

Vom Hotelier auszufüllen:

### Hotelcharakteristik

Die Seiten E2 und E3 sind vor dem Besuch des Energiefachperson durch den Hotelier auszufüllen. Einige der gewünschten Angaben werden nicht direkt bei der Kennzahlermittlung benötigt, helfen aber das Hotel zu charakterisieren. Die Umsatzzahlen sind für die Bestimmung wichtiger Kennwerte des Hotels erforderlich.

### Gebäude und Haustechnik

- Erfassen der Energiebezugsflächen aller Gebäudeteile gem. SIA-Empfehlung 180/4 (Bern: Teilzeitkorrektur gibt es nicht mehr).
- Aufbau und Zustand der Gebäudehülle und deren Wärmedämmung (Materialien, Dämmstärken, Dämmstoffe, Wärmebrücken).
- Technische Daten und Zustand der Heizung und Warmwasseraufbereitung, Lüftung und Kälteanlagen.

## Energie- und Wasserverbräuche

- Energieverbräuche und Kosten werden aufgeteilt in die Bereiche «Raumwärme + Warmwasser» sowie «Produktionsenergie». Letztere beinhaltet alle Energieverbräuche ohne diejenigen für Wärmezwecke; primär also Allgemiestrom, Kochgas etc. Diese Aufteilung ermöglicht eine spezifischere Kennwertbestimmung.
- Bestimmt werden die effektiven Verbräuche gemäss Zählerablesung oder Rechnung. Gaslieferanten verrechnen in der Regel den oberen Heizwert (Brennwert) des Erdgases in kWh<sub>H<sub>0</sub></sub>. Dieser Energieverbrauch wird auch für die Berechnungen in diesem Leitfaden eingesetzt. Das ist insofern sinnvoll, als heutige Gaskessel kondensierend betrieben werden, womit der Brennwert voll genutzt werden kann. Bei älteren, nicht kondensierenden Gaskesseln kann für die Berechnung ein um 10% reduzierter Energieverbrauch in kWh<sub>H<sub>0</sub></sub> angewendet werden. Dieser kann bei Bedarf mit den vorgegebenen EnAW-Gewichtungsfaktoren multipliziert werden, woraus dann der Gesamtenergieverbrauch «GEV» resultiert. Der GEV wird aber lediglich zur Berechnung der Energieeffizienz in den EnAW-Zielvereinbarungen verwendet.  
Die Division der Verbräuche durch entsprechende Bezugsgrössen ergeben spezifische Kennwerte, welche eine Bewertung und einen Vergleich mit den Soll-Werten ermöglichen. Dies geschieht in der Tabelle auf der ersten Seite (E1) des Formulars Energieanalyse «Verbräuche und Kennwerte».
- Für die Gesamtbetrachtung sind auch der Wasserverbrauch und dessen Kosten wichtig.

## Verbraucherliste

- Liste der elektrischen Hauptverbraucher, unterteilt in Verbrauchergruppen, mit Verbrauchsschätzung und Angabe von Einsparmöglichkeiten.
- Überprüfung der Verbrauchsschätzungen durch Summenbildung aller Schätzwerte und Vergleich mit dem effektiven Gesamtverbrauch.
- Grobbetrachtung der bezogenen elektrischen Leistungsspitze.

## Massnahmen

- In der Liste Sofortmassnahmen werden diejenigen Massnahmen notiert, welche ohne grosse Vorbereitungen und mit wenig Aufwand realisiert werden können. Sie können organisatorischer Natur sein, wie optimierte Arbeitsabläufe, MitarbeiterInnen-Instruktion, und Energieverbrauchserfassung oder es sind Massnahmen technischer Art wie Einsatz von Bewegungsmeldern und Sparbrausen sowie verbesserten Reglereinstellungen (siehe dazu Kapitel 5 und 6).  
Die approximativen Massnahmenkosten werden mit der geschätzten oder berechneten Energiekosten-Einsparung verglichen.
- Weitergehenden Massnahmen benötigen genauere Abklärungen, Wirtschaftlichkeitsrechnung, Offerten etc. und müssen allenfalls budgetiert werden.

## Energiebuchhaltung

Die regelmässig nachgeführte und interpretierte Energiebuchhaltung ist der energetische Erfolgsindikator des Betriebes. Erfolg und Misserfolg werden so messbar, denn ohne Kontrolle werden Sparmassnahmen rasch unglaubwürdig.  
Die nachstehende Vorlage einer Energiebuchhaltung kann als Kopiervorlage dienen oder ein Beispiel sein, wie eine auf den betreffenden Betrieb zugeschnittene Datenerfassung aufgebaut werden kann.  
Sie kann auch als Excel-Datei unter [www.hotelpower.ch](http://www.hotelpower.ch) herunter geladen werden und den eigenen Ansprüchen entsprechend angepasst werden.



# Energieanalyse

Download: [www.hotelpower.ch](http://www.hotelpower.ch)

## Geführte Energie-Untersuchung (Grobanalyse) für Hotelbetriebe

Hotel: \_\_\_\_\_

zuständig: \_\_\_\_\_

Adresse: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Tel/Fax: \_\_\_\_\_

e-Mail: \_\_\_\_\_

Hotelart: \_\_\_\_\_

Hotelklasse: -Stern

Saison Sommer: \_\_\_\_\_

Winter: \_\_\_\_\_

Ganzjahresbetrieb: \_\_\_\_\_

Bettenzahl: \_\_\_\_\_ EBF: \_\_\_\_\_ m<sup>2</sup>

Umsatz: \_\_\_\_\_ davon Restaurant \_\_\_\_\_ %

Anzahl Dienstleistungen DL: \_\_\_\_\_

Bild vom Betrieb

Energiefachperson: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Datum Energieanalyse: \_\_\_\_\_

Vorgängig zur Analyse ist der Fragebogen (Seiten E2 und E3) durch den Betrieb möglichst weitgehend auszufüllen.

## Verbräuche und Kennwerte

Periode Verbrauchsdaten (12 Monate): \_\_\_\_\_

Energieträger		Raumwärme + Warmwasser effektiver Verbrauch	Produktionsenergie effektiver Verbrauch
Heizöl, Gas	kWh		
Fernwärme	kWh		
erneuerbare Energie	kWh		
Elektrizität	kWh		
Total			
Korrektur Wäscherei extern	$f_w =$		
Korrektur Saison	$f_z =$		
Korrektur Klima+Saison $f_k =$	$(f_k \cdot f_z) =$		

Energiekennwerte	SOLL (gut)	IST	SOLL (gut)	IST
Kennwert Wärme bezüglich EBF				
Kennwert Prod.Energie bezügl. Umsatz				
Kennwert Prod.Energie bezüglich DL				
Kennwert Prod.Energie bezüglich EBF				

Weitere Kennwerte	SOLL (gut)	IST
Kennwert Energiekosten zu Umsatz %		
Kennwert Wasserverbrauch m <sup>3</sup> /kFr.		
Kennwert Wasserverbrauch Lt/DL		

Energieverbräuche gem. Seite E7, Herleitung Kennwertberechnung, Korrekturfaktoren und Soll-Werte siehe Kapitel 3

**1 Hotelcharakteristik**

**1.1 Zur verfügung gestellte Unterlagen**

Die Betriebe werden gebeten, zur Vorbereitung der Energieanalyse nebenstehende Unterlagen bereitzustellen sowie die Abschnitte 1.2 bis 1.9 auszufüllen.

- Gebäudepläne
- Berechnung Bruttogeschossfläche beheizt (Energiebezugsfläche EBF)
- Verbräuche Heizöl
- Rechnungen Gas, Fernwärme
- Rechnungen Elektrizität
- Rechnungen Wasser
- \_\_\_\_\_

**1.2 Allgemeine Angaben**

Hotelart, Besonderheit			
Hotel-Kategorie (Sterne)		Baujahr	
Anzahl Zimmer		Letzte Renovation (Jahr)	
Sitzplätze im Restaurant		Anzahl Betten	
Saal, Konferenzsaal		Wohnungen	
Wäscherei im Hotel zu	%	Wäschemenge pro Jahr	kg
Wellness – beinhaltend		Hallenbad (m <sup>2</sup> Raum)	

Wintersaison	von:	bis:	Tage /	Monate
Sommersaison	von:	bis:	Tage /	Monate

**1.3 Erbrachte Dienstleistung DL** pro Jahr/Periode:

Logiernächte Gäste	A:	Mahlzeiten Gäste	B:
Logiernächte Personal	C:	Mahlzeiten Personal	D:
Eintritte H'bad/Wellness	E:		F:
Erbrachte DL	A + B/3 + C/6 + D/6 + E/3 + F/		=

**1.4 Personal** (umgerechnet auf 100%-Stellen inkl. Geschäftsleitung)

Total Anzahl		davon im Hotel wohnend	
--------------	--	------------------------	--

**1.5 Umsatz** Periode:

Beherbergungsumsatz		Fr./a
Restaurant (F+B-Umsatz)		Fr./a
Total Umsatz (wichtig für die Kennwertberechnung)		Fr./a

### 1.6 Spezielle Ausrüstung und Dienstleistungen

(Hallenbad, Wellness, Seminar etc.)

---

---

---

---

### 1.7 Bekannte Probleme oder Mängel

---

---

---

### 1.8 Durchgeführte oder geplante energetische Massnahmen

- Wird eine Energiebuchhaltung geführt:  Ja  Nein
- Bereits gemachte Untersuchungen und Analysen:

---

---

---

- In den letzten 10 Jahren durchgeführte Energiesparmassnahmen:

---

---

---

- Geplante Massnahmen und Nutzungsänderungen:

---

---

---

### 1.9 Kontaktpersonen (Name und Tel. Nr.)

- Hotel

Direktion:

Techn. Dienst:

Hauswirtschaft:

Küche:

---

---

- Installateure

Heizung:

Lüftung:

Kälte:

Elektro:

---

---

## 2 Gebäude / Haustechnik

### 2.1 Energiebezugsfläche EBF

Gebäude Geschosse	m <sup>2</sup> EBF			
	_____	_____	_____	_____
EBF Total m <sup>2</sup>				

### 2.2 Gebäudehülle

<b>Dach / Estrichboden</b> Dämmstärke lückenlose Dämmung Dichtigkeit Schnee schmilzt, Eisbildung Nachdämmung möglich	
<b>Aussenwände</b> Aussen-/Innen-Dämmung Dämmstärke, Dämmstoff fühlt sich kalt/feucht an Feuchteschäden, graue Flecken Wärmebrücken Nachdämmung möglich	
<b>Fenster + Türen</b> Dichtheit, Art der Dichtung Dämmwert U <sub>Glas</sub> Alter der Verglasung Verbesserungsmöglichkeiten	
<b>Keller / Kellerdecke</b> Decke gegen unbeheizt gedämmt Dämmstärke, Dämmstoff Feuchteschäden Wärmebrücken Nachdämmung möglich	

## 2.3 Heizung

### Heizungsraum

Sauberkeit  
Verbrennungsluft

### Wärmeerzeuger

Leistung, Baujahr  
Temperaturen  
Brennerlaufzeiten

### Wärmeverteilung

Temperaturen, Pumpen  
Dämmung d. Leitungen

### Wärmeabgabe

Heizkörper  
Ventile

### Regelung

Heizgrenze  
Heizkurve  
Nachtabsenkung

## 2.4 Warmwasser (WW)

### WW-Speicher

Anzahl/Inhalt  
Temperaturen

### Vorwärmung

Abwärmenutzung Kälte, solar

### Elektr. Heizregister

Anschluss-kW  
Tarif/Nachtstrom

### Verbrauchszähler

Wasseruhr in Zuleitung

### Zirkulation

Begleitheizung  
Unterbrechung

### Leitungsnetz

Dämmung Leitungen  
+ Armaturen

### Kaltwasserbeimischung

Temp. im Netz

### Verbraucher sparsam?

Duschbrausen  
Hähnen

### Hygiene

Temperatur  
Desinfektion

### Enthärtung

Härtegrad °fH  
Verfahren

## 2.5 Lüftung

### Küche

ZUL: m<sup>3</sup>/h; kW-Ventilatoren  
ABL: m<sup>3</sup>/h; kW-Ventilatoren  
WRG; Stufen; Steuerung

### Restaurant

ZUL: m<sup>3</sup>/h; kW-Ventilatoren  
ABL: m<sup>3</sup>/h; kW-Ventilatoren  
WRG; Stufen; Steuerung

### Gästezimmer

Abluft Nasszelle  
Zu- + Abluft

ZUL: Zuluft; ABL: Abluft; WRG: Wärmerückgewinnung

## 2.6 Kälte

### Zentrale Aggregate

Kältemittel  
Abwärmenutzung  
Kondensatoren  
Notkühlung

### Kühlzellen

Temperaturen  
Zustand

### Einzelgeräte

Kondensatoren  
Zustand

## 2.7 Elektr. Leistungsoptimierung/Blindstromkompensation

### Lastmanagementsystem

### Blindstromkompensation













# Energiebuchhaltung (für monatliche, vierteljährliche und jährliche Verbrauchserfassung und Kennwertberechnung)

Betrieb: \_\_\_\_\_ Jahr/Periode: \_\_\_\_\_ BerichterstatterIn: \_\_\_\_\_

<b>Monat/Jahr</b>									
Saisondauer (Mt.) / Heizgradtage (HGT)									

<b>Verbrauch Raumwärme und Warmwasser</b>	Energie	Fr.								
Heizöl	kWh									
Gas, Fernwärme, Holz	kWh									
Elektrizität (Kosten total)	kWh									
<b>Total Wärme</b>	kWh									

<b>Verbrauch Produktionsenergie</b>	Energie	Fr.	Energie	Fr.	Energie	Fr.	Energie	Fr.
Elektrizität (Kosten total)	kWh							
verrechnete Leistung Elektrizität	kW ( )							
Gas (für Küche, Wäscherei), Holz	kWh							
<b>Total Produktionsenergie</b>	kWh							

<b>Total Energiekosten</b>	Fr.		
----------------------------	-----	--	--

<b>Energiebezugsfläche (EBF)</b>	m <sup>2</sup>		
Wärme pro m <sup>2</sup>	l/m <sup>2</sup> oder kWh/m <sup>2</sup>		

<b>Umsatz pro Monat/Jahr</b>	Fr.		
Energiekosten pro Franken Umsatz	%		
Produktionsenergie pro Umsatz	kWh/kFr.		

<b>Dienstleistungen (DL) pro Monat/Jahr</b>	DL		
Produktionsenergie pro DL	kWh/DL		

<b>Wasser</b>	Wasser	Fr.	Wasser	Fr.	Wasser	Fr.	Wasser	Fr.
Verbrauch und Kosten Frisch- + Abwasser	m <sup>3</sup>							
Verbrauch pro DL	Liter/DL							
Verbrauch pro Fr. 1000.- Umsatz	m <sup>3</sup> /kFr.							

Legende: Die Produktionsenergie beinhaltet alle Energieverbräuche, die nicht für Raumwärme und Warmwasser aufgewendet werden. Kennwert Raumwärme ohne Korrekturen für Saisondauer und Heizgradtage. Energieeinhalte: Heizöl: 10 kWh/Liter, Erdgas Ho. 11.3 kWh/m<sup>3</sup>, Propangas/Flaschengas: 12.8 kWh/kg, Holzschnitzel: 700 - 1000 kWh/m<sup>3</sup>, Stückholz: 1400 - 2000 kWh/Ster, Holzpellets: 4.9 kWh/kg. Energiebezugsfläche (EBF) beinhaltet alle beheizten Geschossflächen aussen am Gebäude gemessen. Die EBF von Hallenbad + Wellness sind zu verdoppeln. Folgende Leistungen entsprechen einer Dienstleistung (1 DL): 1 Logiernacht, 3 Mahlzeiten, 3 Hallenbad/Wellnessbesuche, 6 Logiernächte Personal, 6 Mahlzeiten Personal.



**EnergieSchweiz**

Bundesamt für Energie BFE, Mühlestrasse 32, CH-3063 Ittigen · Postadresse: CH-3003 Bern  
Tel. 031 322 56 11, Fax 031 323 25 00 · [contact@bfe.admin.ch](mailto:contact@bfe.admin.ch) · [www.energieschweiz.ch](http://www.energieschweiz.ch)

Zum herunterladen: [www.hotelpower.ch](http://www.hotelpower.ch)