

Energiemanagement in der Hotellerie



Impresum

Auftraggeber:

Bundesamt für Energie BFE, 3003 Bern
im Rahmen EnergieSchweiz, Sektor Industrie und Dienstleistungen
Hotelleriesuisse, 3003 Bern

Auftragnehmer:

Lausanne Hospitality Research (LHR), 1000 Lausanne 25

Autor:

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

Begleitgruppe:

Jürg Michel, hotelleriesuisse, Bern
Roland Schegg, EHL Lausanne
Thomas Stetter, Energieagentur der Wirtschaft, Zürich
Martin Stettler, Bundesamt für Energie, Bern

Handbuch **Energiemanagement in der Hotellerie**,
erstellt im Rahmen des Projekts «Hotelpower» im November 2004.

Diese Arbeit wurde im Auftrag des Bundesamts für Energie
und hotelleriesuisse erstellt.

Für den Inhalt ist alleine der Autor verantwortlich.

Layout:

Sepp Steibli, Education Design, 3014 Bern

Bezugsquelle:

hotelleriesuisse, 3001 Bern

Internet-Download: www.hotelpower.ch oder www.energie-schweiz.ch
(Angebote Unternehmen – Produkte & Instrumente)

Auflage:

500 Expl. April 2006

Klimaerwärmung und Folgen des Klimawandels, CO₂- 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 CO₂ massgeblich zu reduzieren. Instrument dazu ist das CO₂-Gesetz. In erster Linie auf freiwilliger Basis soll damit der Verbrauch von Brenn- und Treibstoffen bis 2010 mit freiwilligen Massnahmen um 10% gegenüber 1990 reduziert werden. Falls dieses Ziel nicht erreicht wird, kann der Bundesrat eine CO₂-Abgabe einführen. hotelleriesuisse unterstützt grundsätzlich die freiwilligen Massnahmen der Unternehmen und damit die Eigenverantwortung der Wirtschaft. Erfreulich sind sicher die Massnahmen, welche die Hotellerie gemeinsam mit der Energie-Agentur der Wirtschaft umsetzen konnte. So waren Ende 2005 bereits circa 100 Hoteliers in so genannten Energiemodell- und Benchmarkgruppen eingebunden und tragen aktiv zur Reduktion des CO₂-Ausstosses bei.

Als Spitzenverband der Schweizer Hotellerie ist hotelleriesuisse vom Nutzen und der Notwendigkeit der Reduktion des Energieverbrauches überzeugt. Dabei sind jedoch nicht nur die CO₂-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 eine hohe Relevanz aufweist. Untersuchungen haben gezeigt, dass der Energieverbrauch im Hotel bei durchschnittlich 3% des Umsatzes liegt. Berücksichtigt man zusätzlich die Kosten für Unterhalt und Betrieb, so verdoppelt sich dieser Anteil. Damit wird das Thema Energie zu einem relevanten Kostenfaktor. Für ein Durchschnittshotel resultieren jährliche Kosten von rund Fr.100 000.–. Auf Ebene Gesamtbranche werden derzeit die jährlichen Energiekosten auf fast Fr. 300 Mio. geschätzt. Ein effizientes Energiemanagement kann deshalb zur Reduktion der Kosten in der Branche beitragen. In Anbetracht der auf längere Sicht tendenziell ansteigenden Preise für Strom und Erdöl wird klar, dass der Hotelier gut beraten ist, sich wirtschaftlich entsprechend auszurichten.

Der vorliegende Bericht gibt dem Hotelier eine wertvolle Übersicht über wirtschaftliche Energiesparmassnahmen und kann damit einen wesentlichen Beitrag zur Steigerung der Energieeffizienz und Senkung der CO₂-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. hotelleriesuisse ist deshalb über das Vorliegen dieses Berichtes 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
Direktor hotelleriesuisse, Bern

Das vorliegende Dokument richtet sich an alle, die im Hotelgewerbe Energiekosten sparen möchten oder Installationen planen, und damit auch an alle speziell an Energiefragen interessierte Hotelièren und Hoteliers. Es ersetzt die RAVEL-Publikation «Energiemanagement in der Hotellerie». In Zusammenarbeit mit dem von BFE und einer Projektgruppe der Schweizer Fachhochschulen (Ecole hôtelière de Lausanne, Fachhochschule beider Basel, Institut für Tourismuswirtschaft Luzern, hotelleriesuisse, Swisscontracting sowie Energie-Agentur der Wirtschaft ausgelösten Projekt «Hotel-Power» (www.hotelpower.ch) wurde die 1994 erschienene RAVEL-Publikation auf den heutigen Stand gebracht. Nebst den Erkenntnissen von RAVEL, die sich primär auf die Wissenserarbeitung konzentrierte, wurden auch Erfahrungen von Energie 2000 und EnergieSchweiz integriert. Das 2000 in Kraft getretene CO₂-Gesetz verstärkt den Anreiz für die Hotellerie, ihre Energieeffizienz zu steigern und die CO₂-Emissionen zu reduzieren.

Die Aufgabe der vorliegenden Dokumentation ist es, Sparpotenziale aufzuzeigen und Arbeitsinstrumente bereitzustellen, damit das Sparpotential in der Hotellerie mit wirtschaftlichen Massnahmen ausgeschöpft werden kann. Der Reduktion des Stromverbrauches und des CO₂-Ausstosses werden gleiche Priorität beigemessen.

Der Bericht 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 mög-

lich, 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 und Produktionsenergie genauer berechnen und auf Grund einer Vergleichsskala auch bewerten.

Um seinen Betrieb energetisch in den Griff zu kriegen, wird sich der Hotelier die Frage stellen, wie er vorgehen soll. Der Weg zum optimierten Betrieb wird im Kapitel 4 behandelt. 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.

Le présent document s'adresse à tous ceux qui, dans l'hôtellerie, souhaitent réduire les coûts de l'énergie, à ceux qui ont des installations en projet, mais aussi plus largement à tous les hôteliers et hôtelières qui s'intéressent à la question de l'énergie. Ce rapport remplace la brochure RAVEL sur la gestion de l'énergie dans l'hôtellerie*. Cette brochure publiée en 1994 a été mise à jour en collaboration avec le projet «Hotelpower» lancé par l'OFEN et par un groupe de projet émanant de hautes écoles spécialisées suisses (Ecole hôtelière de Lausanne, Haute école spécialisée de Bâle-Campagne et Bâle-Ville, Haute école d'économie de Lucerne), d'hotelleriesuisse et de l'Agence de l'énergie pour l'économie. Les données de la brochure RAVEL, qui portent essentiellement sur l'obtention des connaissances, ont été enrichies par les constats effectués dans le cadre d'Energie 2000 et de Suisse-Energie. La loi sur le CO₂ entrée en vigueur en 2000 incite encore davantage le milieu hôtelier à améliorer son efficacité énergétique et à réduire ses émissions de CO₂.

La présente documentation a pour vocation de faire apparaître les économies potentielles et de mettre à disposition des outils de travail, pour que le potentiel de réduction de la consommation dans l'hôtellerie puisse être entièrement exploité grâce à des mesures économiques. Dans ce cadre, la priorité est la même pour la diminution de la consommation électrique et pour celle des émissions de CO₂. Le rapport montre que l'hôtellerie recèle un fort potentiel de réduction et que des mesures économiques appropriées peuvent aider à épargner argent et énergie.

En effet, l'énergie consommée par leur établissement coûte cher aux hôteliers, qui lui consacrent 2,0 à 4,5% de leur chiffre d'affaires. Pour un hôtel suisse moyen, cela se traduit par des coûts annuels d'environ 100 000 francs. Ce chiffre n'est pas uniquement le résultat d'une analyse détaillée effectuée sur 22 hôtels selon une méthode standardisée, il est aussi confirmé par les 260 établissements dont les chiffres-clés (moyennes) sont présentés dans le rapport.

* Energiemanagement in der Hotellerie (724.326 d)

Inhaltsverzeichnis



1	Einleitung	7
1.1	Ausgangslage	8
1.2	Überarbeitung	8
2	Sparpotential in der Hotellerie	9
2.1	Umsetzungsprojekt im Berner Oberland	9
2.2	Resultate	9
2.3	Folgerungen	14
3	Verbrauchsanalyse	15
3.1	Selbstanalyse	16
3.2	Kennwertberechnung	17
3.3	Verbrauchskennwerte verschiedener Hotelgruppen	23
3.4	Energiekennzahlen für Neubauten	24
4	Weg zum optimierten Betrieb	25
4.1	Grundsätzliches	25
4.2	Motivation	25
4.3	Sparmassnahmen	25
4.4	Wirtschaftlichkeit	26
5	Sofortmassnahmen	27
5.1	Organisatorische Massnahmen	28
5.2	Technische Sofortmassnahmen	29
5.3	Know-how	30
5.4	Motivation	31
6	Standardmassnahmen	33
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
7	Wegleitung zur Energieanalyse	61
7.1	Zielsetzung und Durchführung	62
7.2	Details zur Energieanalyse	62
	Anhang	
	Energieanalyse	E1
1	Angaben zum Hotel (Charakteristik)	E2
2	Gebäude / Haustechnik	E4
3	Energie- und Wasserverbräuche	E7
4	Verbraucher	E8
5	Massnahmen	E11

1 Einleitung



1.1 Ausgangslage

Infolge des rasanten Wachstums des Elektrizitätsverbrauchs lancierte das Bundesamt für Konjunkturfragen 1990 das Impulsprogramm RAVEL (Rationelle Verwendung von Elektrizität). Es wollte damit die berufliche Kompetenz im Bereich Stromsparen fördern, aber gleichzeitig dieses Wissen auch verbreiten und in der Praxis anwenden. Auf diese Weise sollten die Unternehmen und die Volkswirtschaft ihre «energetische Fitness» erhöhen.

Eines der Umsetzungsprojekte von RAVEL konzentrierte sich auf das Gastgewerbe. Verschiedene Aktivitäten wurden dazu ausgelöst und in den folgenden Publikationen festgehalten: «Energieverbrauch in der gewerblichen Küche», «Fallstudie Testküche», «Küche und Strom», «Energiemanagement in Heimen» sowie 1994 «Energiemanagement in der Hotellerie».

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

Auf Antrag einer Projektgruppe Schweizer Fachhochschulen (Ecole hôtelière de Lausanne, Fachhochschule beider Basel, Institut für Tourismuswirtschaft Luzern und hotelleriessuisse, Swisscontracting sowie der Energie-Agentur der Wirtschaft und mit finanzieller Unterstützung des Bundesamt für Energie 2003 wurde das Projekt «Hotel-Power» (www.hotelpower.ch) lanciert. Sein Ziel ist es, die nötigen Grundlagen bereitzustellen, allfällige Hemmnisse zu identifizieren und letztlich Umsetzungsmassnahmen zu entwickeln, damit das Hotelgewerbe auf einfache und wirtschaftliche Weise seine Energieeffizienz steigern und den CO₂-Ausstoss reduzieren kann.

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 Hoteliers 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.)

Da neue Hotelanalysen der Moderatoren von Benchmark- und Energiemodellgruppen der Energie-Agentur der Wirtschaft die Aktualität des damals durchgeführten Umsetzungsprojektes bestätigen, werden dessen Resultate nachstehend aufgeführt.

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 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.

Strom:

Nur ein Drittel der Energiemenge, aber mehr als zwei Drittel der Energiekosten

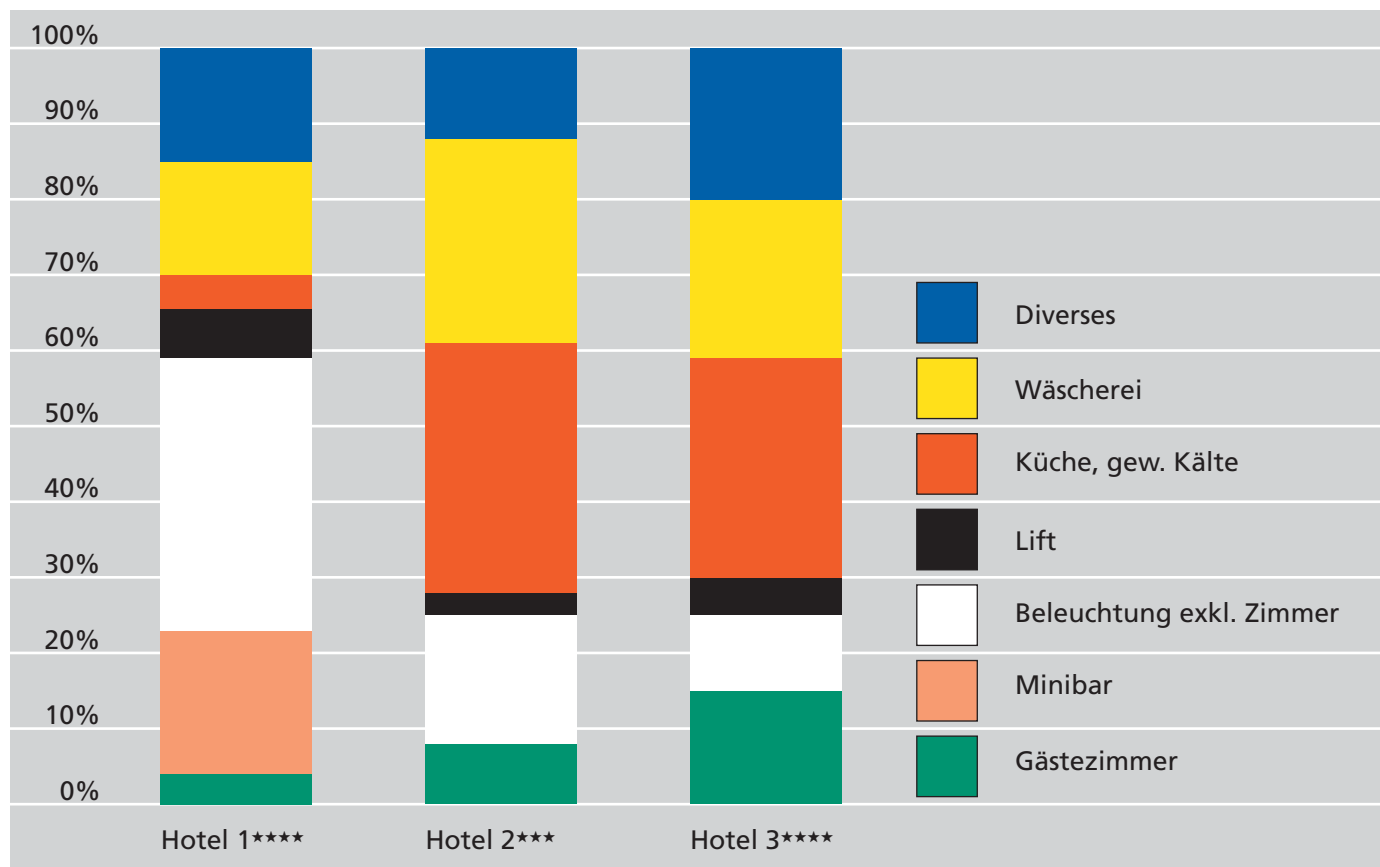
	Energie MWh/a	%	Kosten Fr./a	%	Preis Rp./kWh
Heizöl, Gas, Fernwärme	14 140	66	488 500.–	28	3.45
Elektrizität	7 440	34	1 259 500.–	72	17.0
Total	21 580	100	1 748 000.–	100	

Legende:

Gesamtenergieverbrauch und -kosten von 22 Hotels aus der RAVEL-Studie (1993).

Stromverbrauchscharakteristik

Die nachstehende Grafik zeigt die Verbrauchsanteile von drei verschiedenen Hotels.



Hotel 1**** Stadthotel mit tiefen Energiekennzahlen und 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 bestehender Bauten

Die Energiekennzahl beschreibt den Wert der gesamten in einem Gebäude während eines Jahres verbrauchten Energie dividiert durch die Energiebezugsfläche des Gebäudes. Sie kann in den Einheiten MJ/m²a oder kWh/m²a angegeben werden (3.6 MJ = 1 kWh).

Die Energiekennzahl Wärme E_w beinhaltet: Heizwärmebedarf Q_h und Wärmebedarf Warmwasser Q_{ww} , Summe

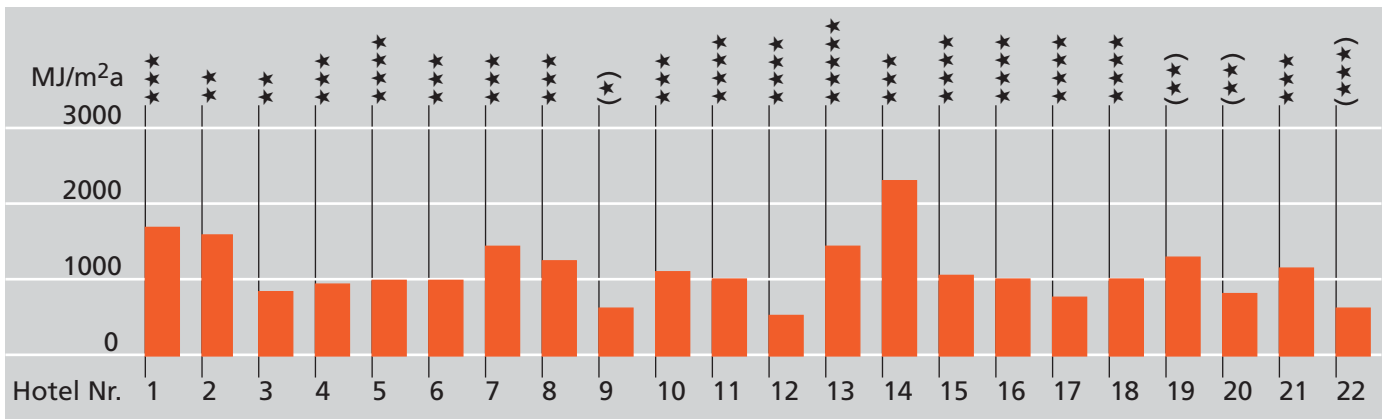
davon dividiert durch den Nutzungsgrad des Wärmeerzeugers [$E_w = (Q_h + Q_{ww})/\text{griech.Eta}$]

Gemäss SIA-Empfehlung 380/1 (1988) werden folgende Energiekennzahlen für bestehende Hotelbauten mit Baujahren vor 1988 **vor** und **nach** einer Sanierung festgehalten. Angaben in MJ und kWh respektive entsprechender Menge Heizöl (10 kWh / Liter Heizöl).

Werte aus SIA 380/1 (1988)	Ist-Werte für bestehende Bauten ohne gravierende Mängel	Soll-Werte gute Werte nach Gesamtsanierung
Energiekennzahl Wärme E_w	725 MJ/m ² a 201 kWh/m ² a (20 Liter Heizöl/m ²)	550 MJ/ m ² a 153 kWh/m ² a (15 Liter Heizöl/m ²)
Energiekennzahl Elektrizität E_e	300 MJ/m ² a 83 kWh/m ² a	250 MJ/m ² a 69 kWh/m ² a
Kennzahl Wärme + Elektrizität E_{tot}	1025 MJ/m ² a 284 kWh/m ² a	800 MJ/m ² a 222 kWh/m ² a

(Werte für Neubauten siehe Kapitel 3.4, SIA-Norm 380/1 2001)

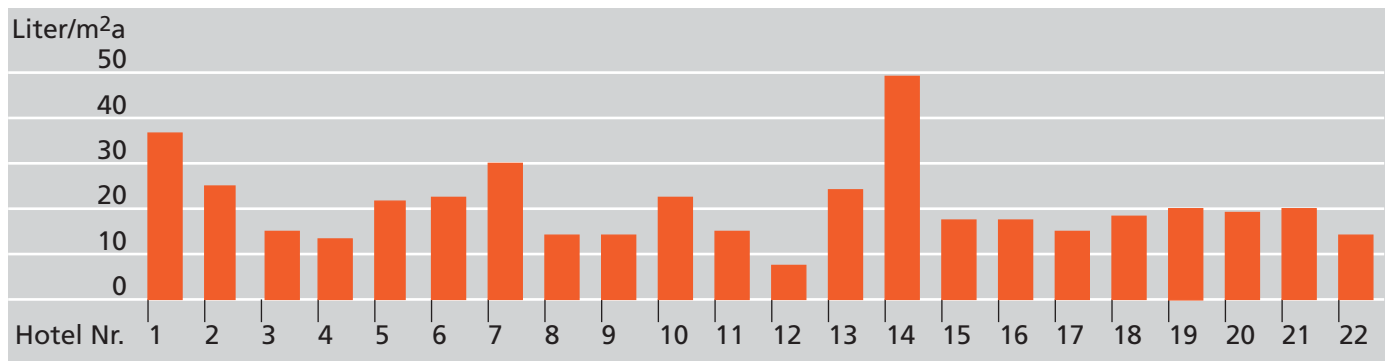
Energiekennzahl E_{tot} der 22 Hotels aus der RAVEL-Untersuchung



Der Durchschnittsverbrauch der 22 analysierten Betriebe lag 1993 bei 1117 MJ/m²a, also unweit über den vom SIA ermittelten Ist-Werten. Der aus BfE-Daten ermittelte Durchschnittswert für das Jahr 2003 beträgt rund 1300 MJ/m²a.

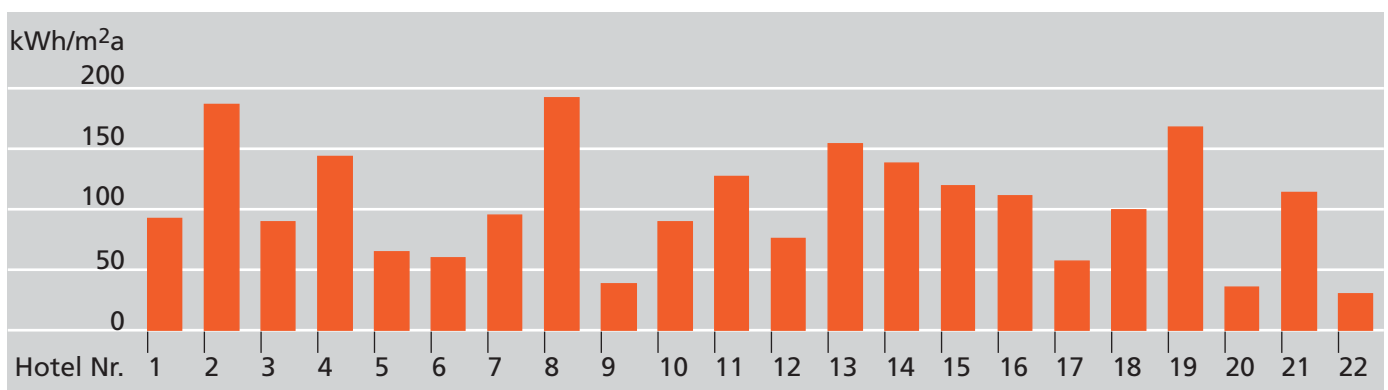
Im Diagramm wurden den Hotels die entsprechenden Sterne ★ zugewiesen. Vier Hotels unterstehen nicht der offiziellen Klassierung. Dabei wird die untergeordnete Bedeutung der Klassierung für den spezifischen Energieverbrauch deutlich.

Heizölverbrauch



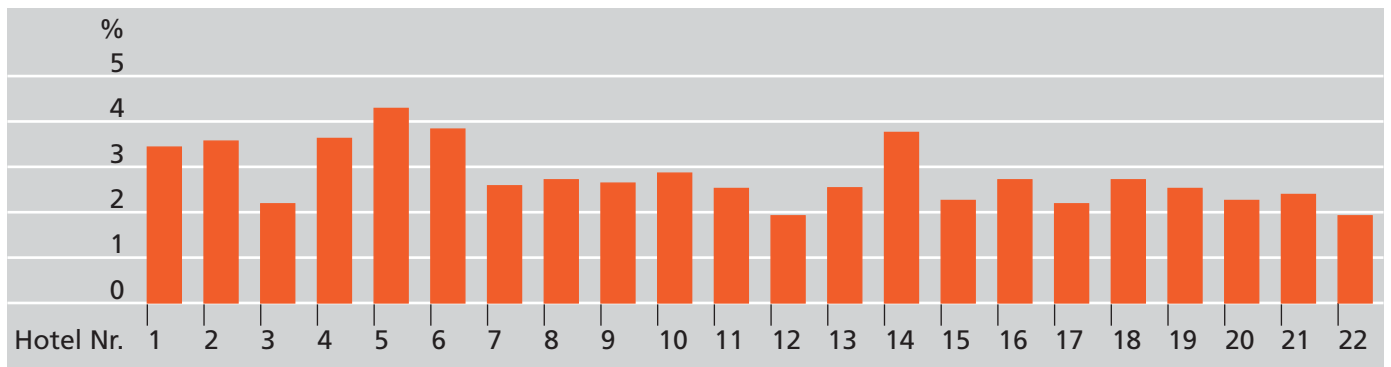
Für die 22 analysierten Hotels beträgt der durchschnittliche Heizölverbrauch 20.7 Liter pro m² und Jahr. Er liegt also sehr nahe an dem vom SIA festgehaltenen Ist-Wert. 5 Hotels liegen unter den SIA-Zielwerten, die schlechtesten 5 Hotels benötigen mindestens die doppelte Heizölmenge. Der Höhenlage (Heizgradtage) wurde nicht berücksichtigt.

Stromverbrauch



Der durchschnittliche Elektrizitätsverbrauch liegt mit 103 kWh/m²a weit über den Ist-Werten (83 kWh/m²a) und den Soll-Werten (70 kWh/m²a) des SIA und deutet auf ein speziell grosses Sparpotential 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 werden 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.

Sparpotenzial Energiekosten

In der folgenden Aufstellung wird das gesamthafte Sparpotential der 22 untersuchten Hotels gemäss den in der Empfehlung SIA 380/1 (1988) vorgegebenen Verbrauchswerten pro m² Energiebezugsfläche für sanierte Hotels berechnet:

(Betriebe mit Saisonkorrektur der Energiebezugsfläche (EBF) aber ohne Klima-Korrektur für Meeres-Höhe resp. Heizgradtage.)

	EBF korr.	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 ²	15 Liter /m ² a	20.7 Liter/m ² a	34.5 Rp./Liter	Fr. 145 000.- 25%
Elektrizität	73 580 m ²	70 kWh/m ² a	103 kWh/m ² a	17 Rp./kWh	Fr. 413 000.- 38%

* Energiekennzahlen

Das durchschnittliche Sparpotential beträgt für den Stromverbrauch 38% und für den Wärmeverbrauch 25% (mit klimakorrigiertem Wärmeverbrauch 18%). Das Sparpotential ist offensichtlich beträchtlich, die Motivation, Sparmassnahmen vorzunehmen, schon deutlich geringer. Gründe dazu sind die derzeitige finanzielle Belastung der Betriebe, die Knappheit der Eigenmittel sowie die Schwierigkeit für Investitionskredite gute Konditionen zu erhalten. Möglicherweise spielt auch die Unkenntnis über die Sparmöglichkeiten eine gewisse Rolle. Steigende Energiepreise haben positiven Einfluss auf die Rendite und Investitionsrückzahlfristen

Diesen 1994 gemachten Schlussfolgerungen ist 10 Jahre später wenig beizufügen. Energiesparende Technologien, das Wissen um Betriebsoptimierungen und wirtschaftliche Massnahmen haben sich allerdings weiterentwickelt. Im sich erschwerenden Konkurrenzkampf des Gastgewerbes, mit der permanenten Notwendigkeit die Betriebskosten zu senken, eröffnen sich dem Hotelier hier Chancen, die er erfolgreich umsetzen kann.

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 Hotelière 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 oder als verschwenderisch klassiert werden kann.

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

Hinweis:

Für Betriebe, die Mitglied einer Benchmark- oder Energiemodell-Gruppe der Energie-Agentur der Wirtschaft (EnAW) sind, erfolgt eine jährliche detaillierte Kennwertberechnung im Rahmen des Monitoringsystems.

www.enaw.ch

3.1 Selbstanalyse

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.

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

Statistische Auswertungen* zeigen, dass das durchschnittliche Schweizer Hotel einen Energiekostenanteil am Umsatz von rund 3% 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 Gebäude und 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

Energiekostenanteil am Umsatz

Vergleichswerte	gut	durchschnittlich	zu hoch	SOLL-Wert
Hotel mit kleinem Restaurant	< 3.0%	3.0 – 4.2%	> 4.2%	2.5
Hotel mit grossem Restaurant	< 2.5%	2.5 – 3.7%	> 3.7%	2.0
Restaurant, Café-Restaurant	< 2.4%	2.4 – 3.4%	> 3.4%	2.0

3.2 Kennwertberechnung

Mehr Aufschluss als die Selbstanalyse ermöglicht die Kennwertberechnung. Da sie recht aufwändig 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.

* auffindbar unter www.hotelpower.ch.

Folgende zwei Kennwerte werden bestimmt:

- A) Die Verbräuche von Raumwärme inkl. Warmwasser (WW) werden in Bezug gesetzt zur Energiebezugsfläche EBF.
- B) Die verbrauchte Produktionsenergie wird in Bezug zum erwirtschafteten Umsatz berechnet oder genauer, sind die entsprechende Daten vorhanden, zur erbrachten Dienstleistung DL.

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		Effektiv-Verbrauch	Gewichteter Verbrauch		
Periode		kWh	Wertigkeit	GEV	kWh
Energieträger	Heizöl		1.0		
	Erdgas		1.0		
	Fernwärme		0.5		
	Holz		0.1		
	Sonnenkollektoren		0.1		
	Strom für Wärmezwecke		2.0		
	total			total	

GEV = gewichteter Energieverbrauch gemäss EnAW

Wertigkeit und gewichteter 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) für die Berechnung des GEV und der Energieeffizienz verwendet. Die Werte in der Spalte «GEV» ermöglichen also einfache Quervergleiche mit Hotelbetrieben, die bei der EnAW in Energie-Modell- oder Benchmark-Modell-Gruppen eingebunden sind.

Holz:

- 1 Ster \triangleq 1400–2000 kWh
- 1 m³ Schnitzel \triangleq 700–1000 kWh
- 1 kg Pellets \triangleq 4.9 kWh

Sonnenkollektoren:

- 1 m² \triangleq 400 kWh/m²a

Flaschengas (Propan):

- 1 kg \triangleq 12.8 kWh

2. Schritt: Erfassung der Energiebezugsflächen EBF

Energiebezugsfläche	Hotel	m ²
	Restaurant	m ²
	Annexbauten	m ²
	Hallenbad + Wellness	m ²
	total	m ²

Zu beachten:

- Flächen inkl. Aussen- und Innenwände, also aussen am Gebäude gemessen.
- Geschosshöhen grösser 3 m entsprechend aufrechnen, z.B. bei 4.5 m Geschosshöhe ist die EBF mit 1.5 zu multiplizieren.
- Zu den Annexbauten können Personalhaus, Appartementhaus etc. gehören.
- Um den erhöhten Energieverbrauch von Hallenbädern und Wellnessräumen zu berücksichtigen, sind diese Flächen mit dem Faktor 2 zu multiplizieren.
- Durch Teilzeitnutzung wird die EBF nicht verringert (siehe 4. Schritt)

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

Benötigte Wärme pro m ² EBF	kWh/m ²
--	--------------------

(mit effektivem oder gewichteten Energieträgern)

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			
m ü. M.	< 800	800–1600	> 1600
Jan.	0.19	0.16	0.13
Febr.	0.16	0.13	0.12
März	0.14	0.12	0.11
April	0.08	0.09	0.09
Mai	0.03	0.05	0.07
Juni	0.01	0.02	0.04
Juli	0.00	0.01	0.03
Aug.	0.00	0.02	0.04
Sept.	0.02	0.04	0.05
Okt.	0.06	0.08	0.08
Nov.	0.13	0.12	0.11
Dez.	0.18	0.16	0.13
total	1.00	1.00	1.00

Monatliche Anteile für Raum- und Warmwasser-Wärmebedarf			
m ü. M.	< 800	800–1600	> 1600
Jan.	0.16	0.14	0.12
Febr.	0.14	0.12	0.11
März	0.12	0.11	0.10
April	0.08	0.09	0.09
Mai	0.05	0.06	0.07
Juni	0.03	0.04	0.05
Juli	0.03	0.03	0.04
Aug.	0.03	0.04	0.05
Sept.	0.04	0.05	0.06
Okt.	0.07	0.08	0.08
Nov.	0.12	0.11	0.10
Dez.	0.15	0.14	0.12
total	1.00	1.00	1.00

Anteil Warmwasser am gesamten Wärmeverbrauch:	%	0.32	0.26	0.22
---	---	------	------	------

Korrektur für Teilzeitnutzung evtl. abmindern, wenn der Verbrauch durch die Temperierung während der Zwischensaison 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	$f_z =$
------------------------------------	---------

(immer ≤ 1)

Saisonkorrigierte Umrechnung:

benötigte spezifische Wärme dividiert durch f_z

(Wärme pro m ² EBF) / f_z	kWh/m ²
--	--------------------

5. Schritt: Korrektur Klima

Der Wärmeverbrauch wird auf den langjährigen Mittelwert von Zürich SMH mit 3717 Heizgradtagen HGT (SIA 381/2) umgerechnet.

Das Klima des Betriebs-Standortes kann für die Bemessungsperiode am genauesten 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. Da die Klimadaten keinen Einfluss auf den Warmwasserverbrauch ausüben, wird die Veränderung mit dem Faktor 0.7 multipliziert. Die Heizgradtage erhält man bei der regionalen Energieberatungsstelle oder im Internet unter www.hev-statistik.ch.

HGT Erfassungsperiode und Standort	
------------------------------------	--

Korrekturfaktor Klima	$f_k =$
-----------------------	---------

$= 1 - [(3717 - \text{Standort-HGT}) / 3717] \cdot 0.7$

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

(Wärme pro m ² EBF) / $(f_z \cdot f_k)$	kWh/m ²
--	--------------------

6. Schritt: Beurteilung

Vergleichswerte		gut	durchschnittlich	zu hoch	SOLL-Wert
Altbau	kWh/m ²	< 140	140 – 200	> 200	120
Saniert nach 1990	kWh/m ²	< 120	120 – 180	> 180	100
Neubau seit 1990	kWh/m ²	< 100	100 – 140	> 140	90

Für Betriebe mit Wärmepumpen müssen die Vergleichs- und Sollwerte halbiert werden.

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 Allgemiestrom verstanden. Dazu gehören als Verbraucher auch die elektrischen Geräte der Küche, Waschmaschinen, Tumbler und Verbraucher im Wellnessbereich wie Sauna, Hallenbad, Whirl-pool, 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

Erfassungsjahr		Effektiv-Verbrauch	Gewichteter Verbrauch		
Periode		kWh	Wertigkeit	GEV	kWh
Energieträger	Strom allgemein		2.0		
	Erdgas für Küche, Wäscherei, BHKW		1.0		
	Flaschengas für Küche		1.0		
	Holz (Kochen, Pizaofen)		0.1		
	total Produktionsenergie		total		

Umrechnungsfaktoren und Wertigkeiten sind im Kapitel 3.2.1 beschrieben.

2. Schritt: Korrekturfaktor externe Wäscherei

Wird alle Wäsche extern gepflegt, so werden damit ca. 15% der Produktionsenergie ausgelagert.

Anteil Wäsche extern (0–100%)	ex =	%
Korrekturfaktor Wäscherei extern	f _w =	

$$= 1 - (ex \cdot 0.15)/100 \text{ (f}_w \text{ immer } \leq 1)$$

Wäsche-korrigierte Umrechnung: Produktionsenergie dividiert durch f_w

Produktionsenergie / f _w	kWh
-------------------------------------	-----

3. Schritt: Kennwert mit der Bezugsgrösse Umsatz berechnen

Umsatz	In Erfassungsperiode	Fr.
--------	----------------------	-----

Der Energieverbrauch pro Umsatz beträgt	kWh/1000.–
---	------------

4. Schritt: Beurteilung

Vergleichswerte	gut	durchschnittlich	zu hoch	SOLL-Wert
Hotel mit kleinem Restaurant kWh/Fr. 1000.–	< 85	85 – 130	> 130	80
Hotel mit grossen Restaurant kWh/Fr. 1000.–	< 90	90 – 140	> 140	85
Restaurant, Café-Restaurant kWh/Fr. 1000.–	< 95	95 – 150	> 150	90

5. Schritt: Erfassen der Dienstleistungen

Erfassungsjahr	Jahr/Periode	Anzahl pro Jahr	Umrechnung in DL	Anzahl DL
Dienstleistungen	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
---	--------

7. Schritt: Beurteilung

Vergleichswerte	gut	durchschnittlich	zu hoch	SOLL-Wert
Alle Betriebsarten kWh/DL	< 12	12 – 18	> 18	9

3.2.3 Wasserverbrauch

Übermässiger Wasserverbrauch kann teuer zu stehen kommen! In den meisten Gemeinden wird der Frischwasserverbrauch gemessen und entsprechend mit Fr. 1.– bis 3.– pro m³ 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 ³
-----------------	----------------

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

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

Wasserverbrauch pro Umsatz	m ³ /1000.–
----------------------------	------------------------

Dienstleistungen während Erfassungsperiode	kWh/DL
--	--------

Energieverbrauch pro DL	m ³ /DL
-------------------------	--------------------

3. Schritt: Beurteilung

Mit Bezugsgrösse Umsatz:

Vergleichswerte		gut	durchschnittlich	zu hoch
Hotel mit kleinem Restaurant	m ³ /Fr. 1000.–	< 2.5	2.5 – 3.5	> 3.5
Hotel mit grossen Restaurant	m ³ /Fr. 1000.–	< 2.0	2.0 – 3.0	> 3.0
Restaurant, Café-Restaurant	m ³ /Fr. 1000.–	< 1.5	1.5 – 2.2	> 2.2

Mit Bezugsgrösse Dienstleistungen:

Vergleichswerte		gut	durchschnittlich	zu hoch
Hotel	m ³ /DL	< 220	220 – 400	> 400

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 Energiefachpersonen Francoise Yalala-Morin, Klaus Ulmer, 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 ²	m ³ /U	Lt/DL
Hotels mit relativ kleinen Restaurants	3.4	106	13.6	149	2.8	379
Anzahl erfasste Betriebe (1997–2003)	46	48	17	33	38	18
Hotels mit relativ grossen Restaurants	2.8	114	13.0	151	2.0	254
Anzahl erfasste Betriebe (1997–2003)	134	123	54	107	106	62
Restaurants und Café-Restaurants	2.4	108		162	1.7	
Anzahl erfasste Betriebe (1997–2003)	58	69		39	54	
Hotels der RAVEL-Studie Berner Oberland	2.8	119		184		
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 ²	Raumwärme inkl. Warmwasser in Bezug zur beheizten Fläche Wä: Elektrizitätsverbrauch von Wärmepumpen mit Faktor 2 multipliziert Wä: mit Saisonkorrektur und Korrektur auf Normalklima	in kWh/m ² EBF
m ³ /U	Wasserverbrauch in Bezug zum Umsatz	in m ³ /Fr.1000.–
Lt/DL	Wasserverbrauch in Bezug zu den geleisteten Dienstleistungen	in Liter/DL

3.4 Energiekennzahlen für Neubauten

Gemäss der SIA-Norm 380/1 2001 gelten für Hotel-Neubauten die Energiekennzahlen der Gebäudekategorien «Wohnen MFH», «Restaurants» und «Hallenbäder». Die Norm berücksichtigt die Gebäudehüllzahl A/EBF, also das Verhältnis von Gebäudehüllfläche A zu Energiebezugsfläche EBF.

Die nachstehend mit der SIA-Norm 380/1 berechneten Energiekennzahlen Wärme E_w berücksichtigen den Nutzungsgrad des Wärmeerzeugers und gelten für Öl- oder Gasfeuerung mit kombinierter Warmwassererwärmung. Die gewählten typischerweise auftretenden Gebäudehüllzahlen A/EBF in nachstehender Tabelle betragen für Hotels: 1.3; für Restaurants: 1.5 und für Hallenbäder: 1.0 resp. 1.5.

Energiekennzahlen für Neubauten gem. SIA-Norm 380/1 2001

Gebäudekategorie (Neubauten)	Wärme		Elektrizität ²⁾	
	MJ/m ²	kWh/m ²	MJ/m ²	kWh/m ²
Hotel mit kleinem Restaurant (10%-Anteil)	382	106	102	28
Hotel mit grossem Restaurant (40%-Anteil)	458	127	108	30
Restaurant ¹⁾	607	169	120	33
Hallenbad (im Hotel-Bau integriert)	739	205	200	56
Hallenbad (an Hotel angebaut)	831	231	200	56

1) SIA-Norm nimmt an, Restaurants hätten grossen Warmwasserbedarf mit 47%-Anteil am Wärmeverbrauch.

2) Kennzahlen Elektrizität für nicht höhenkorrigierte EBF₀. Es sind zugegebenermassen sehr tiefe Kennzahlen.

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- und Benchmark-Gruppen der EnAW gezielt zur Evaluation von Energiesparmassnahmen eingesetzt wird. (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 Managementaufgabe. 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.

Folgende Fragen sind zu beantworten:

- Welchen Profit haben wir von einer verbesserten Energieeffizienz und Reduktion des CO₂-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, Gerätersatz) 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 der EnAW, Erfahrungsgruppen von Hotellerie-suisse 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. Die Abnahmekriterien für die Installationen sind im Auftrag zu spezifizieren. Wichtig ist, dass Strom- und Wasserverbrauch gewichtiger Teilbereiche messbar sind (Küche, Lingerie, Hallenbad). Diese Messungen können durch so genannte «private kWh-Zähler» erfolgen.

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

- Die Anlagen sind durch die Installateure unter Mitarbeit des Energieplaners zu optimieren, der Soll-Ist-Vergleich ist durchzuführen und Garantiarbeiten 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 soviel Energie wie nötig bereitstellen und nur dann, wenn diese wirklich gebraucht wird. Dieses Verständnis muss in die tägliche Arbeitsplanung einfließen. Beispiel: Wann soll der Gussplattenherd 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.?
Abstellen was abgestellt werden kann	Die Massnahme ist simpel aber wirksam und günstig. 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"/>
Stand-by vermeiden	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"/>
Die Lüftung läuft und läuft	Die Betriebszeiten und Stufen auf das real Notwendige reduzieren. Ausprobieren ist wichtig! Damit lernt man die Grenzen der Komforteinschränkung kennen.		<input type="checkbox"/>
In der Küche dampfts	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"/>
Stromspitzen	Die gleichzeitige Inbetriebnahme von grossen Verbrauchern (wie Spülgerät, Waschmaschine, Tumbler etc.) vermeiden und damit die vom Elektrizitätswerk verrechnete Spitzenlast verringern (Lastmanagement).		<input type="checkbox"/>
Verbräuche festhalten	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 Reglereinstellungen, neue Schaltuhren, Sparlampen etc. zu verstehen. Die Massnahmen sind in angepassten Abständen zu kontrollieren.

Merkpunkt	Beschreibung	1. Schritt	i.O.?
Schaltuhren und Regler	Prüfen auf richtige Tageszeit (Sommer/Winter) und richtigen Wochentag.		<input type="checkbox"/>
Takten des Heizbrenners	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"/>
Nachtabsenkung	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"/>
Warmwasserpumpen	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"/>
Duschbrausen	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"/>
Lüftungsanlagen mit Schaltuhr und Minuterie	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"/>
Prüfen der Kälteanlagen	Regelmässig die Kondensator-Waben reinigen und prüfen, ob die Dichtungen von Kühlzellen, Schränken und Schubladen einwandfrei sind.		<input type="checkbox"/>
Stromsparende Lampen einsetzen	Glühlampen durch Sparlampen ersetzen (Pay-back-Zeit innert ca. 4–6 Monaten bei 3000 Betriebsstunden pro Jahr). Halogenlampen (Titan-beschichtet) durch solche mit IRC-Beschichtung ersetzen.		<input type="checkbox"/>
Bewegungsmelder	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.?
Energiebuchhaltung	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.	Buchhaltungsformular erstellen, siehe Vorlage dazu im Anhang	<input type="checkbox"/>
Anlagen gut kennen lernen	Installateure und Servicetechniker, Elektrizitätswerke und Energieberater geben dazu gerne Auskunft. Fragen Sie nach.		<input type="checkbox"/>
Dokumentation vervollständigen	Anlagendokumentationen bestmöglich vervollständigen. Einstellwerte (z.B. vom Heizungsregler, Zeitschaltuhren der Lüftung und Warmwasserpumpen) schriftlich festhalten.		<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
Allgemeine Kenntnisse	Die öffentliche Energieberatungsstelle Ihrer Region in Anspruch nehmen.		<input type="checkbox"/>
Energie-Check vom Spezialisten	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"/>
Energie-Informationen	www.energie.ch Das Schweizer Portal zur Energie www.enaw.ch Energieagentur der Wirtschaft, das KMU-Programm für Energiefitness www.topten.ch die besten Geräte auf einen Blick www.enak.ch Energetischer Anforderungskatalog an Geräte mit Übersicht der kantonalen Förderprogramme		<input type="checkbox"/>
Energie-Beratungstellen	www.e-kantone.ch 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.?
Wille/Engagement demonstrieren	Das eigene Engagement, das Schaffen der technischen Voraussetzungen und der Einbezug der Betroffenen demonstrieren den Willen der Geschäftsleitung.	 	<input type="checkbox"/>
Energie thematisieren	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"/> <input type="checkbox"/>
Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter einbeziehen	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"/> <input type="checkbox"/>
Ziele definieren und Massnahmen planen	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 Energieagentur 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.

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 ge-

nug 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.?
Wärmedämmung prüfen	Wie gut ist die Dämmung? Als Vergleich die Erfordernisse an einen Neubau: Bei Neubauten sind je nach Baukonstruktion 12–20 cm eines üblichen Dämmstoffes (wie Mineralwolle) vorgeschrieben.	<i>Architekten fragen Pläne konsultieren Am Bau prüfen</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 ²).	<i>Mit Unternehmer prüfen Oberflächen-Temperaturen messen</i>	<input type="checkbox"/>
...im Keller	Ist die Kellerdecke und die Decke über der Tiefgarage gedämmt? (Kosten bei guter Zugänglichkeit ca. Fr. 75.–/m ²)		<input type="checkbox"/>
Aussen- oder innendämmen?	Wenn möglich soll ein Gebäude auf der Aussenseite lückenlos gedämmt werden. Ist das nicht möglich, kann auch innen gedämmt werden. Bei Innendämmungen ist jedoch eine bauphysikalische Abklärung notwendig. Nachteilig sind Nutzflächenverluste und Wärmebrücken (z.B. Decke und Innenwände werden im Bereich der ungedämmten Aussenwand ausgekühlt und werden innen evtl. als graue Flecken sichtbar). Einziger Vorteil: Räume können etappenweise saniert werden.		<input type="checkbox"/>
Undichte Fenster	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 ² Fensterfläche). Alternativ dünne Dämmschlauchprofile einsetzen, falls Massnahme wie oben erwähnt zu umständlich erscheint.		<input type="checkbox"/>
Achtung Schimmelpilz!	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 unter 40% gehalten werden. Damit wird die Gefahr von Schimmelpilzbefall an kalten Oberflächen erheblich gesenkt. Also für genügende Durchlüftung sorgen!		<input type="checkbox"/>
Alte Fenster	Fenster beheizter Räume mit Einfach- und Doppelverglasung (evtl. auch mit alter Isolierverglasung) und schlechten Rahmen sind meist am Ende ihrer Lebensdauer angelangt und können komplett ersetzt werden.		<input type="checkbox"/>



Merkpunkt	Beschreibung	1. Schritt	i.O.?
Fenster mit alter Isolierverglasung	<p>Sind bei Fenstern mit alter Isolierverglasung (U-Wert ca. 3.0 W/m²K) die Rahmen noch gut und dicht, so können grossflächige Verglasungen ersetzt werden mit neuen Wärmeschutzverglasungen mit hohem Dämmwert ($U_{\text{Glas}} < 1.1 \text{ W/m}^2\text{K}$), welche drei Mal weniger Wärme durchlassen (Kosten Fr. 100–200 pro m²).</p> <p>Bei hohen Fenstern kann der Kaltluftabfall den Komfort merklich einschränken. Hier beugen Verglasungen mit Dämmwert $U_{\text{Glas}} = 0.7 \text{ W/m}^2\text{K}$ vor.</p>	<hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
Fenster ersetzen	<p>Neue Fenster sollen eine Verglasung aufweisen mit einem $U_{\text{Glas}} < 1.1 \text{ W/m}^2\text{K}$.</p> <p>Wichtig ist, dass der Glasanteil des Ersatzfensters möglichst gross ist. Das Lichtmass der neuen Verglasung soll nicht geringer sein als bei der alten. Es gilt, je geringer der Rahmenanteil, je besser der Dämmwert (U-Wert) des Fensters. Möglichst viel Licht soll in den Raum fallen. Dabei ist zu beachten, dass der Lichtdurchlass moderner Wärmeschutzverglasungen geringfügig tiefer liegt als bei alten Verglasungen.</p>	<hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
Aussentüren, Windfang	<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>	<hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
Automatische Türen	<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>	<hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>



6.2 Heizung

Der Heizkessel, das «Schmuckstück» im Keller! Er ist dem Bedarf des Betriebes angepasst. Die Regelung ist bedarfs-optimiert, geheizt wird nur soviel wie wirklich nötig. Nur so wird das nichterneuerbare schwarze Gold rationell genutzt. Soviel zur Zielsetzung!

Wollen Sie es genau wissen, so gibt «Der Heizkompass» auffindbar unter www.energie-schweiz.ch unter Angebot Gebäude unter Produkteplattform vertiefte Auskunft.

Merkpunkt	Beschreibung	1. Schritt	i.O.?
Sauberer Heizraum, sauberer Kessel, genügend Frischluft	<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"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
Unterhalt ist match-entscheidend	<p>Ende Heizsaison der Kaminfeger, dann der Brennerservice und anschliessend alle 2 Jahre die Feuerungskontrolle. Rapporte sichtbar vor Ort aufbewahren.</p>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
Mindestens 6 Minuten	<p>So lange sollte die minimale Brennerlauf- und Stillstandszeit sein. Ist die Taktzeiten kürzer, so sind die Anfahrverluste zu gross und der Kessel verrust stärker.</p> <p>Massnahmen: Grössere Schaltdifferenz (Kesselthermostate) oder kleinere Brennstoffdüse.</p>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
Heizungsregelung	<p>Eine witterungsgesteuerte Vorlauftemperaturregelung ist Voraussetzung für effizientes Heizen.</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"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
Zu grosse Kesselleistung?	<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"/> <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.?
Zu grosse Pumpen?	<p>Diese fördern unnötig viel Heizwasser durchs Gebäude, was viel Elektrizität benötigt.</p> <p>Folgende Faustregel zum Feststellen, ob nicht zuviel Heizungswasser umgewälzt wird: Temperaturdifferenz Vorlauf zu Rücklauf mindestens 15/12 K bei Niedertemp./normale Heizkörper und 8 K bei Fussbodenheizung</p> <p>1 W Pumpenleistung pro Heizkörper sollte genügen</p> <p>Betriebsoptimierungs-Tipp: Drehzahlgestufte Heizgruppenpumpen um eine Stufe zurück stellen und Temperaturdifferenz nach 2 Tagen überprüfen. Bei Pumpenersatz, deren Leistung neu berechnen. Moderne Pumpen sind zudem effizienter.</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"/>
Leitungen	<p>Die Leitungen des Heizungswassers sollten vor allem im Keller möglichst lückenlos gedämmt sein. (Dämmstärke etwa entsprechend Leitungsdurchmesser; auch 3 cm bringt schon viel)</p>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
Thermostatventile	<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 Ruhestellung 5 (verhindert Festsitzen der Ventile).</p>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>



6.3 Warmwasser

Warmwasserhahn und Duschbrause sind heimliche Grossverbraucher an Wasser, Energie und 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.?
Temperatur	<p>Im Warmwasserspeicher 60 °C allenfalls kurzzeitig auf 70 °C.</p> <p>Im Gästezimmer 44 – 47 °C, sofern das Warmwasser vorgängig hygienisiert wurde. Tiefe Warmwassertemperatur verringert die Leitungsverluste ausserordentlich. Auch der Gast vergeudet weniger beim Baden.</p>		<input type="checkbox"/>
Hygiene	<p>Leitungswasser enthält in der Regel Legionellen, eine Bakterie, welche eingeatmet als Wasserdampf oder Tröpfchen zu einer Infektionskrankheit ähnlich einer Lungenentzündung führen kann. Legionellen entwickeln sich am besten bei Temperaturen um 40 °C. Bei 60 °C und wärmer sterben sie rasch ab. Längerfristig stehendes Wasser mit Temperaturen zwischen 30 und 50 °C ist legionellengefährdet, sofern diese nicht vorgängig abgetötet wurden.</p> <p>Thermische Hygienisierung durch Aufheizen des Warmwasserspeichers auf 70 °C ein Mal pro Woche während 30 Minuten. Anschliessendes Spülen der Leitungen. Halte-Temperatur im Speicher 60 °C, Temperatur in Zirkulationsleitungen mindestens auf 50 °C halten.</p> <p>Chemische Hygienisierung als Alternative, erlaubt z.T. tiefere Zirkulationstemperatur (45 °C) was sich energiesparend auswirkt: – Desinfektion mittels Ozon, UV und Ionisierung – chemische Desinfektion mit Javel oder H₂O₂ – elektrolytische Desinfektion (www.newtec-berlin.de)</p> <p>Kaltwasser darf keine Möglichkeit erhalten, sich auf über 15 °C aufzuwärmen durch überhitzten Heizungsraum, ungedämmte Warmwasserarmaturen etc.</p> <p>Zu beachten bei Warmwasser-Installationen: – kleines WW-Netz ohne tote Leitungsabschnitte – eher kleine Leitungsquerschnitte wählen – Leitungen sauber und möglichst kalkfrei halten – Duschbrausen und Wasserfilter regelmässig reinigen – Leitungsnetz spülen vor Saisonbeginn Siehe Publikation «Legionellen und Legionellose» vom BAG www.bag.admin.ch, info@bag.admin.ch</p>		<input type="checkbox"/>
Zirkulationspumpe	<p>Bei sehr geringer Warmwasser-Nachfrage abstellen, d.h. nachts und evtl. auch nachmittags durch Zeitschaltuhr.</p>		<input type="checkbox"/>
Begleitheizung	<p>Nachts ausschalten. 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.?
Leitungen	Gute unterbrechungsfreie Dämmung ist entscheidend. (Dämmstärke soll etwa dem Leitungsdurchmesser entsprechen.) Warmwasserleitungen von Kaltwasserleitungen fern halten.		<input type="checkbox"/>
Verbrauch limitieren	<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, Spülkasten und Sicherheitsventilen ersetzen.</p>		<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
Verbrauch kontrollieren	Beim Kaltwassereintritt in den Speicher einen Zähler montieren und den Verbrauch vierteljährlich prüfen. Frischwasser wird immer teurer. (Warmwasser kostet Fr. 7.– bis 11.–/m ³).		<input type="checkbox"/>
Enthärten	<p>In der Regel ist es wirtschaftlich, Warmwasser ab Härtegrad 25 °fH vorgängig zu enthärten (für Wäscherei ab 20 °fH).</p> <p>Vorzugsweise mit Ionentauscher, Betriebskosten incl. Kapitalkosten ca. Fr. 3.–/m³.</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"/>
Sonnenkollektoranlagen	<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 m³ pro Stunde und Gast benötigt, für Nichtraucher genügen 12–30 m³.

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.?
Soviel wie nötig	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"/>
Automatisierung	Mit Raumluft-Schadstoff- oder CO ₂ -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"/>
Wärmerückgewinnung	Temperaturen vor und nach der WRG messen und damit Wirkungsgrad abschätzen (durch Fachmann); Verschmutzung kontrollieren (selber); By-pass für sommerliche Temperaturen prüfen.		<input type="checkbox"/>
Befeuchtung	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"/>
Küchenlüftung	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"/>
Unterhalt	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"/>
Im Sommer: freie Kühlung oder «free cooling»	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.?
Fensterlüftung	<p>Wenn es keine mechanische Lüftung gibt:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Täglich 3 x 3 Min Stosslüften ist ideal – intensiv lüften während der Zimmerpflege, im Speisesaal nach dem Essen. Danach schliessen! <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/> <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 reagieren augenblicklich und schalten selbständig ein und aus Dank eingebautem Sensor.		<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

Merkpunkt	Beschreibung	1. Schritt	i.O.?
Wärmebrücken	Diese sollen angerichtete Speisen kurzfristig warm halten. Moderne Wärmebrücken verfügen auch über Sensoren und vermeiden so den Dauereinsatz.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Warmhalteschränke für Geschirr	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"/>	<input type="checkbox"/>
Geschirrspülen	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"/>	<input type="checkbox"/>
Geschirrspül-Korbautomat	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"/>	<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.

Merkpunkt	Beschreibung	1. Schritt	i.O.?
Bewirtschaftung	Keine warmen Speisen in die Kühlzellen einbringen. Tiefkühlprodukte im Kühlraum auftauen (im Voraus zu planen!).	 	 <input type="checkbox"/>
Kühltemperatur	Regelmässige Kontrolle der Kühltemperatur. Tiefkühlzellen mit -24°C statt -18°C benötigen 30% mehr Energie.	 	 <input type="checkbox"/>
Beleuchtung	Glühlampen mit Tür-Bewegungsmelder sind ideal. Alternativ: Sparlampen oder Leuchtstofflampen brennen während der ganzen Arbeitszeit, nachts aus (Kontroll-Licht).	 	 <input type="checkbox"/>
Kondensatoren	Diese geben die Abwärme an die Umgebung ab und bedürfen regelmässiger Reinigung. Ebenfalls ist für gute Luftzirkulation zu sorgen.	 	 <input type="checkbox"/>
Abtauen	Mit Zeitschaltuhr die Abtauphase in den Niedertarif verschieben. Statt Abtauwasser zu verdunsten, dieses in Ablauf leiten.	 	 <input type="checkbox"/>
Türen und Dichtungen	Türen und deren Dichtungen müssen in einwandfreiem Zustand sein.	 	 <input type="checkbox"/>
Wassergekühlte Kompressoren	Wasserventile können festsitzen und erhöhen sprunghaft den Wasserkonsum (es darf kein kaltes Wasser abfliessen).	 	 <input type="checkbox"/>
Einzel-Kühlgeräte	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 www.topten.ch	 	 <input type="checkbox"/>

Wichtig für den Hotelbetrieb ist ein durchdachtes Kühlkonzept: 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.?
Abwärmenutzung	<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) 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"/>
Getränke-Vitrinen, Glasvitrinen	<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"/>
Minibar	<p>Wenn möglich auf diese unwirtschaftlichen Geräte verzichten oder ersetzen durch effizientere Geräte (z.B. mit Peltier-Technologie; mit 0.8 kWh/24 h)</p> <p>Kühltemperatur periodisch überprüfen und auf ca. 10 °C einstellen.</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"/>
Klimakühlung	<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>Klimakühlung nur bei vollständigem Sonnenschutz (ausen) betreiben.</p> <p>Zuerst Wärme vermeiden, dann kühlen!</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"/>



Merkpunkt	Beschreibung	1. Schritt	i.O.?
Waschen	<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>	<hr/> <hr/> <hr/> <hr/>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
Verbräuche beim Waschen pro kg Wäsche ca.-Angaben, mit Füllgrad 1/2, ohne Warmwasseranschluss und Wasserrückgewinnung, Wasserhärte 20°fH	Für neuere resp. alte (20–30-jährige) Waschmaschinen 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% Ein Warmwasseranschluss reduziert den Energieverbrauch um 20–40% und die Waschzeit um 10–15%. Gasgeräte brauchen 25% mehr Energie und 5% mehr Wasser.	<hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/>	<input type="checkbox"/>
Auswinden mit Zentrifuge	Zentrifugen sind out, da arbeitsaufwändig.	<hr/> <hr/> <hr/>	<input type="checkbox"/>
Tumbler	Moderne Tumbler haben einen Frischluftanteil kleiner 30%, der Rest ist Umluft. Feuchte-Sensor um ein «Übertrocknen» zu verhindern. Gut gedämmte Hülle – das heisst, dass sie sich während des Betriebes nicht erhitzt. Leicht zugängliche Zuluft- und Abluftfilter. Sie sind täglich mehrmals zu reinigen. Gas-Tumbler benötigen 0.8 kWh/kg. Wärmepumpen-Tumbler benötigen 0.35 kWh/kg. Tumbler mit Wärmepumpen sind sehr empfehlenswert.	<hr/> <hr/> <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"/>
Trockenraum	Mit geregelter Raumluftentfeuchter. Benötigt geschlossene und beheizte Räume. Energiebedarf: 0.3 bis 0.45 kWh/kg	<hr/> <hr/> <hr/>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>

Merkpunkt	Beschreibung	1. Schritt	i.O.?
Mangel	<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"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
Wet-Cleaning	<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>	<p><i>Angebote der Schulthess AG; Chemie AG Worblaufen prüfen</i></p>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
Abwärmenutzung	<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"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <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 effizien-

teren Leuchtmitteln schon nach wenigen Jahren aus. Man rechne: Alle 1000 h eine Glühlampe im Wert von Fr. 1.– auszuwechseln benötigt im Durchschnitt 4 Minuten Arbeitszeit. Bei 30.–/h kostet dieser Lampenwechsel Fr. 3.–. Nach 10 000 h Betriebsstunden bereits ein Mehrfaches einer Sparlampe. Grosser Aufwand für vierfachen Stromverbrauch!

Merkpunkt	Beschreibung	1. Schritt	i.O.?
Tageslicht	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"/>
Farbgebung	Für Wände, Decken und Böden helle Farben wählen		<input type="checkbox"/>
Glühlampen	Sinnvoll eingesetzt bei < 2 h Brenndauer pro Tag, z.B. kombiniert mit Bewegungsmelder.		<input type="checkbox"/>
	Einsatz wo das Licht unbedingt dimmbar sein muss. Frage: Geht's auch wenn ein Teil der Leuchten ausgeschaltet wird? (Sparpotential berechnen!)		<input type="checkbox"/>
Fluoreszenzlampen	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"/>
Sparlampen	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 www.topten.ch		<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.?
Halogenlampen	<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.</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"/>
LED	<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>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"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
Aussenbeleuchtung	<p>Regelung mittels Dämmerungsschalter und Zeitschaltuhr.</p>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
Beleuchtung in Korridoren, Toiletten, Tiefgarage, etc.	<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"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
Gästezimmer	<p>Sparlampen 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"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
Einschaltplan	<p>Sofern nicht automatisiert: Einschaltplan für Innen- und Aussenbeleuchtung bei Réception anbringen.</p>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <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.?
Infrastruktur	<p>Die Gebäudehülle inkl. Technikräumen und Kellerboden ist wesentlich besser zu dämmen als nach Vorschrift (mind. 20 cm Dämmstärke, U-Wert $< 0.2 \text{ W/m}^2\text{K}$) → höhere Bodentemperatur. Besonderes Augenmerk ist dem guten Dämmwert der Fenster zu widmen ($U_{\text{Glas}} < 1.0 \text{ W/m}^2\text{K}$), um den Kaltluftabfall zu verringern. Wärmebrücken weitestgehend ausschliessen, um Kondensationsherde/ Feuchteschäden zu vermeiden.</p>		<input type="checkbox"/>
	<p>Das Wasser soll von den Hallenbadböden durch entsprechendes Quergefälle abfliessen können. So kann Wasserverdunstung vermindert werden).</p>		<input type="checkbox"/>
	<p>Konsequente Abwärmenutzung: Abwärmenutzung aus dem Abwasser vom Becken, Filterrückspülung, Whirlpool und Duschen vorsehen.</p>		<input type="checkbox"/>
	<p>Automatische Schwimmbadabdeckung insbesondere bei langen nächtlichen Betriebsunterbrüchen.</p>		<input type="checkbox"/>
	<p>Separate Wasser- und Stromzähler installieren. Diese helfen bei der Optimierung und decken Fehler auf.</p>		<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.?
Leistungskosten	Betragen die Leistungskosten mehr als 20% der Stromrechnung, sind Massnahmen angesagt!	<i>prüfen</i>	<input type="checkbox"/>
Leistungsspitze	<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 Spizentagen die Einschaltzeitpunkte der Grossverbraucher notiert werden.</p>	<i>prüfen</i>	<input type="checkbox"/>
Grossverbraucher	Dort wo Elektrizität in Wärme umgewandelt wird, finden sich die Grossverbraucher wie Geschirrspüler, Waschmaschinen, Tumbler, Mangel, Backofen und Gussplattenherd (+ elektrischer Warmwasserboiler).		<input type="checkbox"/>
Organisatorische Massnahmen	<p>Grossverbraucher nicht gleichzeitig in Betrieb nehmen, sondern gestaffelt. Evtl. Einschaltprozedere festlegen; dazu Geräte beschriften oder gegenseitig elektrisch verriegeln.</p> <p>Abprache 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"/>
Einfache technische Massnahmen	<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.?
Gästezimmer	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"/>
Bürogeräte	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"/>
Fernseher	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"/>
Haushaltgeräte	Im unübersichtlichen Gerätemarkt helfen: die Energieetikette mit Klassierung von A–G: A, A+ und A++ sind die besten. www.topten.ch kennt die 10 besten jeder Geräteart.		<input type="checkbox"/>
Personenaufzüge	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"/>
Elektronische Vernetzung	Niedervolt-Bus-Verbindungen (elektronische Netzwerke) von den Gästezimmern zur Recéption ermöglichen ein bedarfskonformes Gebäude-netzungskonzept: 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"/>

6.12 Motivation und Mitarbeiterführung

Wollen Hotelièren 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.?
Energie thematisieren	Der Wille der Geschäftsleitung fürs Energie- und Kosten sparen 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) (www.energie-agentur.ch)		<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"/>
Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter (MA) engagieren	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 Superionorm von hotelleriesuisse für 3–5-Stern-Betriebe.)		<input type="checkbox"/>
	MitarbeiterInnen sollen Energiesparvorschläge machen. Dazu können Wettbewerbe lanciert werden.		<input type="checkbox"/>
Technische Voraussetzungen schaffen	Energieverbrauch möglichst mess- und kontrollierbar machen (Unterzähler 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"/>
Wille demonstrieren	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.?
Umsetzung fördern	<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 www.hotelpower.ch).</p> <p>Alle drei Jahre eine Energiesparwoche realisieren (www.energiesparwochen.ch)</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"/>
Personal instruieren	<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"/>
Kommunizieren mit den Gästen, Imagepflege	<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 CO₂-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
www.energie-schweiz.ch	Portal des nationalen Aktionsprogramms EnergieSchweiz
www.e-kantone.ch	Portal der Kantonalen Energiefachstellen und regionalen Energieberatungsstellen – Übersicht über die kantonalen Förderprogramme im Gebäudebereich und der erneuerbaren Energien
www.hotelleriesuisse.ch	Portal des Spitzenverbandes der Schweizer Hotellerie
www.hotelpower.ch	Plattform für Hoteliers zum Thema Energieeffizienz und CO ₂ -Reduktionen, Tipps zum Energiekosten senken, Fallbeispiele, Sofortmassnahmen, Standardmassnahmen u.a.
www.enaw.ch	Schweizerischen Energie-Agentur der Wirtschaft, EnAW – freiwillige und verpflichtungstaugliche CO ₂ -Zielvereinbarungen
www.eae-geraete.ch	Energie-Agentur Elektrogeräte, aea – Wirtschaftsinitiative zur Förderung einer sparsamen und rationellen Nutzung von Energie in Geräten
www.enak.ch	ENAK – Energetischer Anforderungskatalog an Geräte für Verpflegung und Beherbergung
www.aee.ch	Portal zu den Verbänden für erneuerbare Energie (Sonne, Holz, Wärmepumpen, etc.)
www.energieeffizienz.ch	Schweizerische Agentur für Energieeffizienz – Bearbeitung von Projekten in den Bereichen Licht, Haushaltgeräte, Büro/Unterhaltung, Haustechnik und Grundlagen
www.topten.ch	Aktuelle Info über die sparsamsten Büro- und Haushaltgeräte, Leuchtmittel, Spararmaturen, Personenwagen u.a.
www.energieetikette.ch	Energiedeklaration für Elektrogeräte und Personenwagen
www.minergie.ch	Aktuelles zum Gebäudestandard für Komfort und Nachhaltigkeit
www.swisscontracting.ch	Energie-Contracting: Auslagerung von Planung, Finanzierung, Installation und Betrieb von Energieversorgungsanlagen

www.hotelpower.ch

Energie im Hotel



[Startseite](#)
[Energiechecks](#)

[Sofortmassnahmen](#)

[Benchmarking](#)

[Energieerhebungsgebiete](#)

[Outsourcing/Contracting](#)

[Energiepartners von A-Z](#)

[Facts & Figures](#)

[Hintergrundwissen](#)

[Links](#)

[Kontakt](#)



Effizienter wirtschaften mit weniger Energie

Die vorliegende Plattform richtet sich an alle, die im Hotelgewerbe Energie sparsamer einsetzen möchten, die Produktivität der Gebäudenutzer steigern und gleichzeitig die Qualität der Dienstleistungen (z.B. Gästekonfort) erhöhen wollen.

Wir wollen konkrete Sparpotenziale aufzeigen und Arbeitsinstrumente bereitzustellen, damit das Sparpotenzial in der Hotellerie mit wirtschaftlichen Massnahmen ausgeschöpft werden kann. Dazu haben wir einen Werkzeugkasten mit Massnahmenlisten, Fallbeispielen, Merkblätter und Analysewerkzeuge für den Hoteller, die Energiefachleute und Installateure aufgebaut. Greifen Sie zu!

Sofortmassnahmen



Welche Massnahmen zur Verbesserung Ihrer Energie-Effizienz können Sie treffen, die schnell durchführbar und wirksam sind, aber keine grossen Finanzmittel binden. [Details...](#)

Wo sparen?



Erfahren Sie wie und wo in einem Hotel überall Energie effizienter eingesetzt und Kosten gespart werden könnte. [Details...](#)

[>>> source](#)
[version française](#)

Downloads

Massnahmenlisten

Sofortmassnahmen
[PDF-Datei...](#)
Standardmassnahmen
[PDF-Datei...](#)

Analysewerkzeuge

Selbstanalyse Hoteller
[Excel-Datei...](#)
Energieeffizienz
[Excel-Datei...](#)

Hintergrundbericht im

PDF-Format
[PDF-Datei...](#)

Fallbeispiele und
Merkblätter zum
[Download >>>](#)

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-Check-up 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. Standardmassnahmen speziell für die Hotellerie sind für 2005 geplant.

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 an-

hand von Gebäudeplänen einfach zu berechnen ist. Grundsätzlich sollte eine Mitgliedschaft bei der EnAW in einer Energiemodell- 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 Hotelière 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 aber ohne Teilzeitkorrektur.
- 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 Allgemeinstrom, Kochgas etc. Diese Aufteilung ermöglicht eine spezifischere Kennwertbestimmung.
- Bestimmt werden die effektiven Verbräuche gemäss Zählerablesung oder Rechnung. Werden diese multipliziert mit der vorgegebenen Energie-Wertigkeit, so resultiert der Gesamtenergieverbrauch «GEV» gemäss EnAW. Die Division gewichteter 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 herunter geladen werden und den eigenen Ansprüchen entsprechend angepasst werden.

Energieanalyse

Download: 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: _____ m²

Umsatz: _____ Anteil Restaurant _____ %

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	Produktionsenergie		Raumwärme + Warmw.	
	effekt. (kWh)	GEV	effekt. (kWh)	GEV
Heizöl, Gas				
Fernwärme				
erneuerbare Energie				
Elektrizität				
Total				
Korrektur Wäscherei extern $f_w =$				
Korrektur Saison $f_z =$				
Korrektur Klima+Saison $f_k =$		$(f_k \cdot f_z) =$		

Angabe in <input type="checkbox"/> kWh _{effektiv} oder <input type="checkbox"/> GEV	SOLL	IST	SOLL	IST
Kennwert Wärme bezüglich EBF				
Kennwert Prod.Energie bezügl. Umsatz				
Kennwert Prod.Energie bezüglich DL				
Kennwert Prod.Energie bezüglich EBF				

Kennwert Energiekosten zu Umsatz		%	%
Kennwert Wasserverbrauch	m ³ /kFr.		
Kennwert Wasserverbrauch	Lt/DL		

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

1 Angaben zum Hotel (Charakteristik)

1.1 Benötigte 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 ² 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 wohnen im Hotel	
--------------	--	-----------------------	--

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:

2.3 Heizung

Heizungsraum
Sauberkeit
Verbrennungsluft

Wärmeerzeuger
Leistung, Baujahr
Temperaturen
Brennerlaufzeiten

Wärmeverteilung
Temperaturen, Pumpen
Dämmung d. Leitungen

Wärmeabgabe
Heizkörper
Ventile

Regelung
Heizgrenze
Heizkurve
Nachtabenkung

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: m³/h; kW-Ventilatoren
ABL: m³/h; kW-Ventilatoren
WRG; Stufen; Steuerung

Restaurant

ZUL: m³/h; kW-Ventilatoren
ABL: m³/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

3 Energie- und Wasserverbräuche

W = Wertigkeit des Energieträgers für die Berechnung des gewichteten Energieverbrauchs (GEV) gemäss EnAW

Verbrauch Raumwärme + WW	Energie			Kosten	Preis
	effekt. (kWh)	W	GEV		
Zeitraum:				Fr.	Rp./kWh
Heizöl (Liter) kWh		1.0			
Erdgas (m ³ , kg) kWh		1.0			
Fernwärme kWh		0.5			
Elektrizität (Kosten inkl. Leistung) kWh		2.0			
verrechnete Leistung Elektrizität kW ()					
erneuerbare Energien: kWh		0.1			
weitere kWh					
Total Wärme (inkl. Heizöl mit 10 kWh/L) kWh					

Heizöl: 10 kWh/Liter; Erdgas: 9.1 kWh/m³

Verbrauch Produktionsenergie	Energie			Kosten	Preis
	effekt. (kWh)	W	GEV (kWh)		
Zeitraum:				Fr.	Fr.
Elektrizität (Kosten inkl. Leistung) kWh		2.0			
verrechnete Leistung Elektrizität kW ()					
Gas (kg, m ³) kWh		1.0			
Fernwärme kWh		0.5			
erneuerbare Energie kWh		0.1			
weitere kWh					
Total Produktions-Energie kWh					

Propan: 12.8 kWh/kg; Erdgas: 9.1 kWh/m³

Verbrauch Wasser	Menge	Kosten	Preis
Zeitraum:	m ³	Fr.	Fr./m ³
Frischwasser			
Abwasser			
Gebühren			
Total Wasser			

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

Betrieb: _____ Jahr/Periode: _____

BerichterstellerIn: _____

Monat/Jahr	Energie	Fr.	Energie	Fr.	Energie	Fr.	Energie	Fr.	Energie	Fr.	Energie	Fr.
Saisondauer (Mt.) / Heizgradtage (HGT)												

Verbrauch Raumwärme und Warmwasser	Energie	Fr.	Energie	Fr.	Energie	Fr.	Energie	Fr.	Energie	Fr.	Energie	Fr.
Heiz ¹	Liter											
Gas, Fernwärme, Holz	kWh											
Elektrizität (Kosten total)	kWh											
Total Wärme (incl. Heizöl mit 10 kWh/Liter)	kWh											

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

Total Energiekosten	Fr.											

Energiebezugsfläche (EBF)	l/m ² oder kWh/m ²											
Wärme pro m ²	m ²											

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

Dienstleistungen (DL) pro Monat/Jahr	DL											
Produktionsenergie pro DL	kWh/DL											

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

Legende: Die Produktionsenergie beinhaltet alle Energieverbräuche, die nicht für Raumwärme und Warmwasser aufgewendet werden. Kennwert Raumwärme ohne Korrekturen für Saisondauer und Heizgradtage. Energieinhalte: Heizöl: 10.0 kWh, Erdgas H_o: 10.0 kWh/m³, Propangas/Fiaschengas: 12.8 kWh/kg, Holzschmitze: 700 - 1000 kWh/m³, St_ockholz: 1400 - 2000 kWh/kg, Holzpellets: 4.9 kWh/kg. Energiebezugsfläche (EBF) beinhaltet alle beheizten Geschossflächen aussen am Gebäude gemessen. Geschosshöhen über 3 m werden entsprechend aufgerechnet. 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 · Medien/Dokumentation: Tel. 031 323 22 44, Fax 031 323 25 10
office@bfe.admin.ch · www.admin.ch/bfe

Vertrieb: hotelleriesuisse, 3001 Bern