

**Jahresbericht 2003, 12. Dezember 2003**

# Projekt

## Effiziente Hotel-Minibar

Autor und Koautoren	Jürg Nipkow, Eric Bush
beauftragte Institution	Schweizerische Agentur für Energieeffizienz S.A.F.E.
Adresse	Schaffhauserstrasse 34, 8006 Zürich
Telefon, E-mail, Internetadresse	01 362 91 83, Juerg.Nipkow@energieeffizienz.ch, www.energieeffizienz.ch
BFE Projekt-/Vertrag-Nummer	100 394 / 150 492
Dauer des Projekts (von – bis)	1. Sept. 2003 – 30. April 2004

### ZUSAMMENFASSUNG

Minibars werden in Hotels des 4-Sterne-Standards und höher praktisch immer angeboten, z.T. auch bei 3-Stern-Häusern. Weil diese Geräte direkt im Hotelzimmer stehen, müssen sie praktisch geräuschlos sein. Deshalb werden ausschliesslich Absorbergeräte eingesetzt, welche aber technisch bedingt nicht unter 0.8 bis 1.5 kWh/Tag Elektrizitätsverbrauch kommen und somit – als Kleingeräte – immer die Energie-Etikette G aufweisen. Das Einspar-Potenzial ist beträchtlich: nach provisorischen Abschätzungen sind rund 50'000 Absorber-Minibars im Einsatz, verbrauchen rund **22 GWh/a** und verursachen Stromkosten von rund 4.4 Mio. Fr./a, dabei nicht eingerechnet der Strom-Mehrverbrauch in klimatisierten Zimmern, bzw. die unerwünschte Erwärmung.

Aus technischer Sicht kann die Dienstleistung mit  $\frac{1}{4}$  des aktuellen Stromverbrauchs erbracht werden. Für die höchst ineffizienten Hotel-Minibars konnten verschiedene Alternativen vorerst grob beschrieben werden, welche den Geräte-Elektrizitätsverbrauch drastisch senken können, z.B.: Neuartige Peltier-Kühltechnik, Kompressorgeräte leise machen und Laufzeit einschränken, passive Kühlchränke mit Latentspeicher-Austausch.

In einer weiteren Arbeitsphase werden direkte Kontakte mit Anbietern alternativer Systeme wie auch mit der Firma Minibar AG etabliert, um wo möglich einen Unternehmens-Partner für die Entwicklung eines alternativen "Minibar"-Systems zu finden.

## Projektziele

Hotel-Minibars, bzw. eigentlich die Bereitstellung gekühlter Getränke rund um die Uhr, sind eine Voraussetzung für die Erteilung der 4-Sterne-Qualifikation; Minibars werden zunehmend auch in 3-Stern-Häusern eingesetzt. Weil diese Geräte direkt im Hotelzimmer stehen, müssen sie praktisch geräuschlos sein. Deshalb werden ausschliesslich Absorbergeräte eingesetzt, welche aber technisch bedingt nicht unter 1 bis 1.5 kWh/Tag Elektrizitätsverbrauch kommen und somit – als Kleingeräte – immer die Energie-Etikette G aufweisen. Dies hat im Zusammenhang mit der Revision von SIA 380/4 (neu als Norm, [1]) zu Diskussionen geführt, da sonst Energie-Etikette A als Anforderung gelten soll.

Das Einspar-Potenzial ist beträchtlich: nach provisorischen Abschätzungen sind rund 50'000 Absorber-Minibars im Einsatz, verbrauchen rund **22 GWh/a** und verursachen Stromkosten von rund 4.4 Mio. Fr./a, dabei nicht eingerechnet der Strom-Mehrverbrauch in klimatisierten Zimmern, bzw. die unerwünschte Erwärmung. Aus technischer Sicht kann die Dienstleistung mit  $\frac{1}{4}$  des aktuellen Stromverbrauchs erbracht werden. Für die höchst ineffizienten Hotel-Minibars sollen Alternativen gesucht werden. Der Geräte-Elektrizitätsverbrauch soll von 0.8 bis 1.5 kWh/Tag (je nach Nutzinhalt) auf unter 0.3 kWh/Tag gesenkt werden. Es soll eine Auslegeordnung von Bestand, Elektrizitätsverbrauch, Akteuren, technischen Alternativen, wirtschaftlichen Aspekten und Vorgehensmöglichkeiten erstellt werden. Daraus ergeben sich konkrete Vorgaben für Umsetzungsprojekte, z.B. direkte Zusammenarbeit mit der Firma Minibar AG und Geräteherstellern, Ausschreibung einer Offerte oder eines Wettbewerbs, etc.

## Durchgeführte Arbeiten und erreichte Ergebnisse

In einer ersten Phase wurden technische Informationen gesucht und grob ausgewertet (Anbieter wie Minibar AG, Fors SA, WEMO AG, IWS Solar AG). Weitere Hinweise konnten aus einer Diplomarbeit von 1996 an der FHBB (Fachhochschule Beider Basel, Nachdiplomstudium Energie) sowie vom, auf Hotels spezialisierten, Energieberater Lorenz Perincioli gewonnen werden. Informationen zur Hotellerie allgemein konnten vom Verband hotelleriesuisse ([www.swisshotels.ch](http://www.swisshotels.ch)) erhalten werden.

Aus den ersten Auswertungen lassen sich folgende **Optionen für effiziente Minibars** ableiten:

- Ein neuartiges **Peltier-Kühlsystem** mit Wärmerohr- (Heat-Pipe-) Wärmetauscher ist wesentlich effizienter als die bisher bekannten (für Kühlboxen für Auto/Boot). Allerdings verursacht der erforderliche Kühlluft-Ventilator je nach Betriebsphase ein gewisses Geräusch, welches jedoch durch entsprechende Ventilator-Auswahl minimal gehalten werden könnte. Das Kühlaggregat selber (Peltier-Element) weist keine beweglichen Teile auf und ist geräuschlos. Anhand der erhältlichen Daten ist gegenüber Absorber-Geräten mit 50...70% Einsparung zu rechnen.
- **Kompressor-Aggregate geräuschlos** machen: dies wurde bisher erst in Einzelfällen durch Einbau in grössere Möbel (-Kombinationen) versucht. Da es hierbei sehr viele Fehlermöglichkeiten gibt, scheint diese eine problematische Methode. Immerhin gibt es Kompressoren, die im Betrieb sehr leise sind, womit aber das Ein-/Ausschaltgeräusch als Problem verbleibt.
- Kompressor-Laufzeiten durch **Kältespeicher** einschränken: Zusammen mit sehr guter **Wärmedämmung** lässt sich theoretisch eine sehr kurze Kompressor-Laufzeit erreichen, welche auf ein unproblematisches Zeitfenster tagsüber programmiert werden müsste. Die Anforderung könnte so – mit Ausnahme sehr hoher Ansprüche – erfüllt werden. Die techni-

sche Ausrüstung ergäbe hohe Kosten und einen Platzbedarf bzw. Nutzraumverlust durch die dicke Wärmedämmung.

- **Passive Kühlsschränke** mit zentral zu ladenden Kältespeichern (Latentspeicher), welche mit dem Zimmerservice auszutauschen wären: Damit würde ein extrem effizientes System möglich (sogar mit Wärmerückgewinnung). Allerdings greift der erforderliche Speicheraustausch empfindlich in die Abläufe des Service ein und müsste bezüglich Personalkosten detailliert berechnet werden.
- Schliesslich ist ein **Service gekühlter Getränke auf der Etage** möglich und in manchen Ländern offenbar üblich; dieser könnte energetisch sehr effizient sein. Dem Vernehmen nach wird dieser Service den Ansprüchen und Ideen vieler Hoteliers nicht gerecht. Dieses Projekt konzentriert sich auf die Zimmer-Geräte, weshalb der Etagen-Service nicht weiter untersucht wird (hingegen im Rahmen des BFE-Projekts "Hotel-Power" gefördert).

### Hochrechnung Bestand und Elektrizitätsverbrauch, -kosten

Gemäss Schweizer Hotelführer 2003, bzw. hotelleriesuisse verteilen sich die 172'000 Hotelbetten und 94'000 Zimmer wie folgt nach Kategorien:

	Betten	Zimmer
5-Stern	10.4%	11.2%
4-Stern	30.3%	31.2%
3-Stern	38.1%	37.6%
2-Stern und andere	21.2%	20.0%

In 5- und 4-Stern-Hotels kann mit nahezu vollständiger Ausstattung mit Minibars gerechnet werden. Auch 3-Stern Hotels werden zunehmend ausgestattet, wir rechnen dort mit einem Ausstattungsgrad von 30%. Somit ergibt sich ein anzunehmender Bestand von 50'000 Minibars. ( $11.2\% + 31.2\% \text{ von } 94'000 = 39'856$  4-/5-Stern-Zimmer,  $30\% \text{ von } 37.6\% \text{ von } 94'000 = 10'603$  3-Stern-Zimmer).

Der Elektrizitätsverbrauch wird mit 1.2 kWh/Tag pro Gerät veranschlagt, was 438 kWh/Jahr und Gerät ergibt; für 50'000 Geräte resultieren rund 22 GWh/Jahr.

Bei einem mittleren Elektrizitätspreis von 20 Rp/kWh ergeben sich gesamtschweizerisch jährlich 4.4 Mio. Fr. Elektrizitätskosten der Minibars, ohne die Mehrkosten einer allfälligen Klimatisierung.

### Wirtschaftliche Aspekte

Eine erste grobe Übersicht lässt sich wie folgt darstellen:

Kaufpreis handelsüblicher Minibar-Geräte  
(noch keine Daten zu Mietangeboten) 1'000 ... 1'300 Fr.

Stromkosten in 12 Jahren, Ø 1.2 kWh/Tag, 0.20 Fr./kWh 1'050 Fr.

Somit könnte die auf verschiedene Arten erreichbare Halbierung des Elektrizitätsverbrauchs einen 50% höheren Anschaffungspreis amortisieren. Dabei sind die zusätzlichen Einsparungen bei der Klimatisierung, bzw. besseren Komfort noch nicht berücksichtigt.

Beobachtungen zeigen, dass für die Betreiber der Minibars der Elektrizitätsverbrauch kaum wahrgenommen wird oder aber gegenüber den Verlusten durch nicht bezahlte Konsumationen vernachlässigt wird: In manchen Hotels sind zwar Minibars vorhanden und auch in Funktion, aber sie werden nicht mit Getränken bestückt...

## Nationale Zusammenarbeit

Adressen des Projektteams:

- Jürg Nipkow, dipl. El. Ing. ETH, S.A.F.E., Schaffhauserstrasse 34, 8006 Zürich,  
T/F 01 362 91 83, Juerg.Nipkow@energieeffizienz.ch
- Eric Bush, Dr. phys., S.A.F.E./Bush Energie GmbH, Rebweg 4, 7012 Felsberg GR,  
T 081 252 63 64, F 081 252 63 65, Eric.Bush@energieeffizienz.ch
- Lorenz Perincioli, Masch. Ing. HTL/NDS Unwelt, Schwendibachstrasse 24, 3624 Goldiwil,  
T/F 033 442 13 57, L.Perincioli@tcnet.ch

Persönliche Kontakte zu Geräteleferanten und insbesondere zu der Firma Minibar AG sind noch zu etablieren.

## Bewertung 2003 und Ausblick 2004

Eine Bestandes-Abschätzung sowie eine erste Zustandsaufnahme des Standes der Technologien konnte erstellt werden. Mit diesen Grundlagen sollen nun die möglichen Akteure angesprochen werden: Geräte- und Dienstleistungsanbieter (Leasing), Hotellerie. Konkretes Ziel ist eine Projektpartnerschaft mit einem Anbieter oder allenfalls die Ausschreibung eines Wettbewerbs oder einer Produktbeschaffung (Procurement).

## Referenzen

- [1] **Elektrische Energie im Hochbau**, SIA-Norm 380/4 (in Revision, bisher Empfehlung, Schweiz. Ingenieur - und Architektenverein, Zürich, 1995).