



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Eidgenössisches Departement für
Umwelt, Verkehr, Energie und Kommunikation UVEK
Bundesamt für Energie BFE

POTENTIALABSCHÄTZUNG

EFFIZIENZKLASSEN FÜR KÜHLMÖBEL IM DETAILHANDEL

Schlussbericht

Ausgearbeitet durch

Andreas Frölich, Migros-Genossenschafts-Bund

Limmatstrasse 152, 8031 Zürich, andreas.froelich@mgb.ch, www.migros.ch

Impressum

Datum: 9. Juni 2006

Im Auftrag des Bundesamt für Energie, Forschungsprogramm Elektrizität

Mühlestrasse 4, CH-3063 Ittigen

Postadresse: CH-3003 Bern

Tel. +41 31 322 56 11, Fax +41 31 323 25 00

www.bfe.admin.ch

BFE-Bereichsleiter: Felix Frey, felix.frey@bfe.admin.ch

Projektnummer: 100635

Bezugsort der Publikation: www.energieforschung.ch

Für den Inhalt und die Schlussfolgerungen ist ausschliesslich der Autor dieses Berichts verantwortlich.

Inhaltsverzeichnis

Zusammenfassung	2
Abstract (français)	3
Abstract (deutsch)	3
Abstract (english)	3
1. Ausgangslage, Vorgehen	5
1.1 Bedeutung	5
1.2 Projektpartner	5
1.3 Projektziele	5
1.4 Untersuchte Projekte / Vorgehen	6
2. Vorbemerkungen	7
2.1 Realisierbare Potentiale und denkbare Potentiale	7
2.2 Umfang der Datenbank	8
2.3 Konzept der Hochrechnung	8
3. Vergleichstypen / Beste Möbel heute	10
3.1 Übersicht/Gewichtung	10
3.2 Selbstbedienungs-Regale	11
3.3 Halbhohes Selbstbedienungs-Regal	12
3.4 Tiefkühl-Schränke	13
3.5 Bedientheken	14
3.6 Kühlinseln	15
3.7 Tiefkühlinseln	15
3.8 Tiefkühl-Kombimöbel	15
4. Einsparpotentiale	16
4.1 Berechnung der Potentiale nach Eurovent	16
4.2 Steckerfertige Möbel	17
4.3 Bessere Konstruktion der Möbel	17
5. Einspar-Möglichkeiten und –Potenziale / Zusammenfassung Migros	18
6. Umlage Schweizer Detailhandel	19
7. Umsetzungsmöglichkeiten	19
8. Quellenverzeichnis	20

Zusammenfassung

Im Rahmen der vorliegenden Studie wird eine Potentialabschätzung für den Effekt einer Effizienz-Deklaration bei Kühl- und Tiefkühlmöbeln im Detailhandel vorgenommen. Die Studie schliesst an eine Vorstudie des gleichen Autors an, in welcher die Grundlagen für die Effizienz-Deklaration aufgearbeitet worden waren (Ref. 1).

Gegenstand der Studie sind konstruktive Verbesserungen am Kühlmöbel, welche der Effizienzsteigerung dienen. Das Möbel als Standardgerät wird damit abgegrenzt von der zentralen Kälteanlage mit ihren vielen zusätzlichen Optimierungs-Möglichkeiten.

Es wurden 13 Migros-Projekte der letzten Jahre bezüglich der eingesetzten Kühlmöbel untersucht. Basis für die Effizienz der Möbel war die Eurovent-Datenbank, in welcher die Effizienz-Werte von vielen Möbeln integriert sind. Da die Datenbank noch im Aufbau ist, konnte nur ein Teil der eingesetzten Möbel (ca. 40% bzgl. Laufmeter) beurteilt werden.

Von jeder Möbelklasse wurde das effizienteste Möbel in der Eurovent – Datenbank gesucht. Dieses wurde als Referenzgerät für den Vergleich mit den real eingesetzten Möbeln herangezogen.

In den untersuchten Projekten wurden Potentiale berechnet, welche zu einer Reduktion von 19% des Verbrauches führen würden. Konkret könnten damit der Elektrizitätsverbrauch der Migros um 37'000 MWh/Jahr reduziert werden.

Die Studie befasst sich im Detail mit zentral gekühlten Kühlmöbeln. Diese stellen den weitaus grössten Anteil in der Migros und ähnlichen Supermarkt-Ketten. Vor allem kleinere Detailhändler setzen aber vor allem steckerfertige Kühlmöbel ein, welche ein Aggregat für die Kälteerzeugung integriert haben. Mit diesen beschäftigt sich zur Zeit das europäische Projekt ProCool. Dort wurde gezeigt, dass das Potential bei diesen Kühlmöbeln mindestens so gross ist, wie bei zentral gekühlten Möbeln. Aus den genannten Gründen werden deren Potentiale in der vorliegenden Studie als gleich hoch angenommen wie bei den zentral gekühlten Möbeln. Für die Migros entsteht so ein weiteres Potential in der Grössenordnung von 6'000 MWh/Jahr.

Die Berechnungen der Studie basieren auf den heute in der Eurovent-Datenbank integrierten Kühlmöbeln, welche bezüglich ihrer Effizienz noch wenig optimiert sind. Es kann davon ausgegangen werden, dass durch die Einführung einer obligatorischen Effizienz-Deklaration deutlich bessere Möbel auf den Markt kommen würden. Diese Verbesserung wird hier mit 10% abgeschätzt, was für die Migros eine weitere Verminderung des Elektrizitätsbedarf um 22'000 MWh/Jahr bedeuten würde. Gesamthaft beträgt das Einsparpotential für die Migros damit pro Jahr 65'000 MWh/Jahr oder ca. CHF 10 Mio.

Hochgerechnet auf den gesamten Schweizer Detailhandel sind dies etwa 266'000 MWh / Jahr oder 0.5% des Schweizer Elektrizitätsverbrauches.

Die vorliegenden Zahlen stellen die Grundlage für das Bundesamt für Energie dar, um die Effizienz-Deklaration von Kühlmöbeln auf Europäischer Ebene weiter voranzutreiben. Europaweit ist bis anhin der Druck für Effizienzverbesserung weder auf der Hersteller- noch auf der Nachfrageseite genügend gross. Eine obligatorische Effizienz-Deklaration hätte aber eine grosse Wirkung. Auf dieses Ziel sollen auch die Schweizer Behörden hinwirken.

Abstract (français)

Dans le cadre de la présente étude, l'effet potentiel d'une déclaration de l'efficacité des meubles de réfrigération et de congélation dans le commerce de détail a été estimé. L'étude traite des améliorations constructives du meuble de réfrigération qui permettent d'accroître son efficacité.

Dans 13 projets examinés, on a calculé les potentiels qui permettraient une réduction de 19 % de la consommation. Concrètement, la consommation d'électricité de Migros pourrait ainsi être réduite d'environ 43'000 MWh/an.

Les calculs de l'étude se basent sur les meubles de réfrigération intégrés actuellement à la banque de données Eurovent et encore peu optimisés sur le plan de l'efficacité. L'introduction d'une déclaration de l'efficacité devrait faire apparaître sur le marché des meubles nettement supérieurs. Cette amélioration est estimée dans cette étude à 10 %, ce qui signifierait pour Migros une réduction supplémentaire des besoins en électricité d'environ 22'000 MWh /an. En tout, le potentiel d'économie annuelle se monte pour Migros à 65'000 MWh/an ou à env. 10 millions CHF.

Extrapolé à l'ensemble du commerce de détail de Suisse, cela représente plus que 250'000 MWh / an ou 0,5 % de la consommation d'électricité de Suisse.

Ces chiffres constituent la base permettant à l'Office fédéral de l'énergie de faire avancer la déclaration de l'efficacité des meubles de réfrigération au niveau européen. A l'échelle européenne, la pression en faveur de l'amélioration de l'efficacité a été insuffisante pour l'instant tant chez les fabricants que chez les consommateurs. Une obligation de déclaration de l'efficacité aurait cependant un grand effet. Les autorités suisses doivent aussi viser cet objectif.

Abstract (deutsch)

Die im Detailhandel aktuell eingesetzten Kühl- und Tiefkühlmöbel sind aufgrund der Anforderungen an die Warenpräsentation entwickelt und gestaltet worden. Ihre technische Konstruktion ist zweckmässig, die energetische Effizienz aber untergeordnet. Von einer grossen Zahl von Kühlmöbeln sind die Effizienzwerte aber bekannt und in der Eurovent-Datenbank publiziert. In der Studie wird aus diesen Daten das Verbesserungspotential bezüglich der aktuell in der Schweiz eingesetzten Möbel berechnet. Schon heute wäre in der Migros ein Potential von 43'000 MWh Strom/Jahr vorhanden, wenn stets die besten Möbel gewählt würden. Ein Zusatzpotential entsteht, wenn die Möbelhersteller obligatorisch auf eine transparente Effizienzdeklaration verpflichtet würden. Es wird davon ausgegangen dass der Strombedarf damit im Mittel nochmals um mindestens 10 % resp. 22'000 MWh/Jahr sinken würde.

Für den gesamten Schweizer Detailhandel wird in der Studie ein Einsparpotential von mehr als 250 MWh Strom pro Jahr, resp. mehr als 0.5% des Schweizer Stromverbrauches ausgewiesen. Dieses Potential ist genügend gross, um dem Thema sowohl bei den Herstellern, wie bei den Einkäufern von Kühlmöbeln zu Beachtung zu verhelfen. Wichtig ist aber auch der notwendige politische Druck, um auf der internationalen Ebene auf ein Effizienz-Label hinzuwirken.

Abstract (english)

The currently used Refrigerated Display Cabinets (RDCs) in retail markets are designed having an optimal display of refrigerated and frozen foods in mind. Up to now energy efficiency was not a big issue in the design of RDCs. Nevertheless for a big number of RDCs, the energy efficiency values are published in the Eurovent database publicly available on the internet. In the study at hand a calculation of the energy saving potential was made for all RDCs currently used in Swiss supermarkets.

Short term energy savings of 43'000 MWh / year could be realized for the biggest retailer in Switzerland Migros (25% market share) if the most efficient display cabinets was the first choice. If the suggested efficiency label for RDCs would be compulsory for the industry, the development of energy efficient RDCs would be encouraged, leading to an additional saving potential of at least 10% or 22'000 MWh / year for Migros.

For the entire Swiss retail market, the calculation of the energy saving potential results to more than 250 MWh Electricity / year or 0.5 % of the total electricity consumption of Switzerland. This saving potential is big enough to give the purchasers and vendors of RDCs a reason to take efficiency criteria into consideration. The establishment of an international energy efficiency label for RDCs is a vital key to support this process.

1. Ausgangslage, Vorgehen

1.1 BEDEUTUNG

Bei Kühlmöbeln des Detailhandels wird - wie bei den Haushaltskühlmöbeln - von einem erheblichen Effizienz-Potential ausgegangen. Die Gestaltung und Konstruktion dieser Möbel unterliegt jedoch sehr eigenen Gesetzmässigkeiten, da sie ausschliesslich für die Warenpräsentation und den Selbstbedienungs-Verkauf eingesetzt werden. In der europäischen Normierung werden die Kühlmöbel separat behandelt.

Im Herbst 2004 erstellte der Migros-Genossenschafts-Bund, mit Unterstützung des BFE, eine Vorstudie für ein Projekt mit dem Ziel der Deklaration der Effizienz der Kühlmöbel. In der Studie sind die Grundlagen für die Erarbeitung von Effizienz-Klassen dargestellt.

Die Kenntnis der Vorstudie (Ref. 1) wird in dieser Potentialabschätzung vorausgesetzt.

1.2 PROJEKTPARTNER

Das Projekt wurde im Auftrag des Bundesamtes für Energie vom Migros-Genossenschafts-Bund abgewickelt. Im Vorfeld war mit Vertretern von Coop festgestellt worden, dass die eingesetzten Möbeltypen zu einem grossen Teil gleich sind. Um die Aussagekraft der Studie zu erhöhen wurde die Abschätzung durch eine Stellungnahme von Coop ergänzt. Die Potentiale der weiteren Detailhändler der Schweiz wurden durch eine pauschale Hochrechnung einbezogen.

1.3 PROJEKTZIELE

Ausgehend von der Vorstudie wird hier als Entscheidungsgrundlage für die weiteren Projektschritte, namentlich für die Weiterverfolgung im europäischen Rahmen, eine Potentialabschätzung vorgenommen. Grundlage dafür ist zur Hauptsache die Datenbank von Eurovent mit den schon geprüften Kühlmöbel – Typen.

Dem Engagement des Bundes kommt bei der Einführung einer Effizienz-Deklaration eine grosse Bedeutung zu. Fortschritte werden sinnvollerweise auf europäischer Ebene angestrebt. Die EU ist daran, neue Richtlinien für Effizienz-Steigerungen im Energiebereich einzuführen. Im Gebäudebereiche handelt es sich hier insbesondere um die Gebäudeeffizienz-Richtlinie. Bei den Geräten werden zurzeit im Rahmen des Projektes EuP (Eco-Design requirements for Energy-using Products) neue Richtlinien erarbeitet. Eine dieser Richtlinien wird auch die gewerblichen Kühlmöbel beinhalten.

Bei den Kühlmöbeln ist der Druck, eine Effizienz-Deklaration einzuführen, noch klein. Andererseits würden die Anwender von effizienteren Möbeln wirtschaftlich erheblich profitieren. Die Quantifizierung dieses Potentials in der Schweiz ist das Ziel dieser Studie.

1.4 UNTERSUCHTE PROJEKTE / VORGEHEN

Das Vorgehen gliedert sich in zwei Schritte:

- Die Untersuchung der Eurovent-Datenbank * bezüglich der besten Möbel jeder Möbelklasse (best in class), welche in der Schweiz eingesetzt werden.
- Die Analyse aktueller Projekte der Migros bezüglich der eingesetzten Kühlmöbel-Fabrikate und -Typen und die Berechnung eines Einsparpotentials bei Verwendung der besten Möbel.

In einem weiteren Schritt wird das daraus abgeleitete Potential für die Migros auf die ganze Schweiz hochgerechnet. Dies unter Einbezug der Marktanteile der einzelnen Marktteilnehmer.

Untersuchte Massnahmen im Rahmen dieser Studie

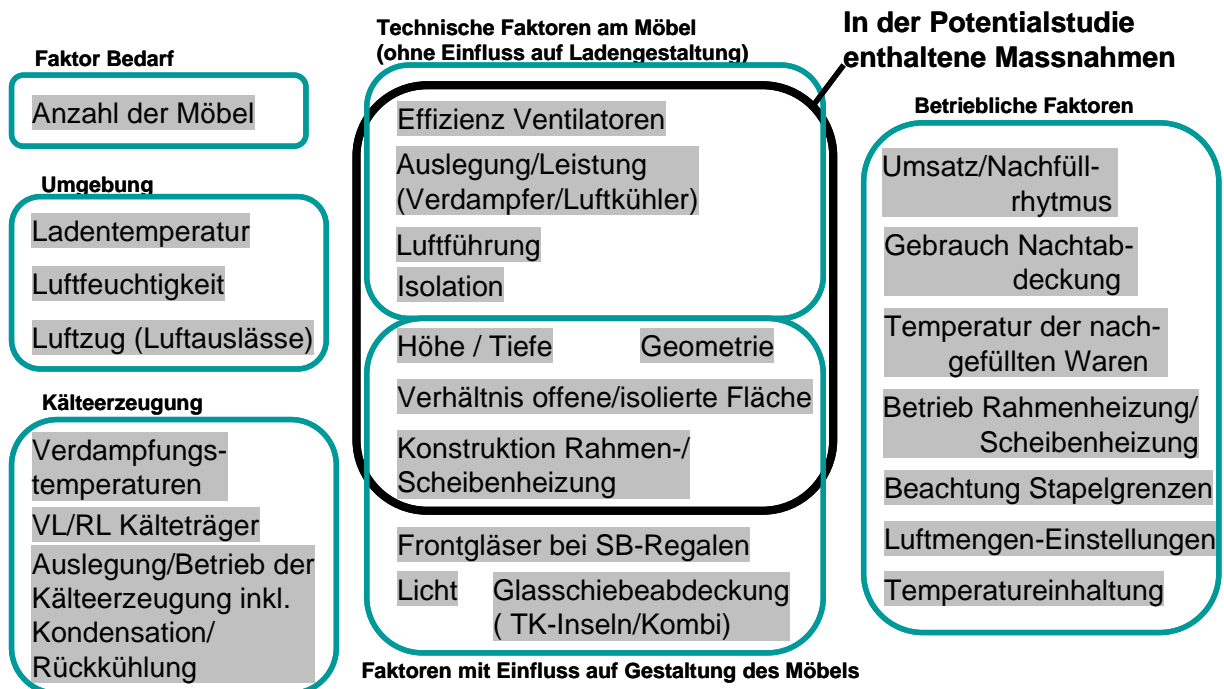


Abb. 1: Einflussfaktoren auf den Energieverbrauch von Kühlmöbeln, Systemgrenzen der Potentialabschätzung.

Im Rahmen dieser Studie werden die Potentiale der folgenden Massnahmen abgeschätzt:

Zentral versorgte Kühlmöbel: Wahl des effizientesten Kühlmöbels der gleichen Klasse mit gleicher Breite und Höhe. Die besonders ineffizienten Klassen (Shop-Around) werden durch ähnliche Modelle mit bedeutend höherer Effizienz ersetzt.	Berechnung
Ersatz steckerfertige Möbel durch beste Typen.	Abschätzung
Konstruktive Verbesserungen am Möbel zur Verbesserung der Effizienz.	Abschätzung

* Eurovent ist der Dachverband der europäischen Hersteller von Klima- und Kältegeräten. Er betreibt eine Datenbank mit den Effizienz – Messwerten vieler Geräte aus dem Klima – und Kältebereich. Der Bereich Kühlmöbel aus dem Detailhandel befindet sich im Aufbau.

In der Studie kann aber explizit nicht untersucht werden:

- Die Reduktion der Anzahl Möbel aufgrund einer optimierten Bedarfsplanung
- Betriebliche Massnahmen, wie z.B. die Einhaltung der Stapelgrenzen oder die optimale Einstellung des Luftstromes.
- Die Betriebstemperaturen sind in der Schweiz mehrheitlich vorgegeben (Lebensmittel-Gesetz). Der Spielraum in diesem Bereich ist klein.

Untersuchte Projekte

Als exemplarische Projekte für den aktuellen Bestand an Kühlmöbel-Typen wurden 13 aktuell realisierte Umbauten von Migros – Supermärkten untersucht.

Filialen	m2 Verkaufsfläche	Bau-/ Umbaujahr	Lieferant Kühlmöbel	Laufmeter Kühlmöbel
Filiale 1	850	2004	Arneg	88
Filiale 2	3200	2004	Linde	134
Filiale 3	2000	2002	Arneg	104
Filiale 4	1600	2002	Costan	55
Filiale 5	1900	2004	Linde	86
Filiale 6	4400	2004	Arneg	142
Filiale 7	9500	2004	Linde	225
Filiale 8	2600	2002	Linde	111
Filiale 9	2700	2005	Linde	104
Filiale 10	2800	2005	Costan	106
Filiale 11	2700	2004	Linde	91
Filiale 12	1100	2002	Linde	66
Filiale 13	450	2005	Hauser	38
Total	35'800			1'349

Tabelle 1: Untersuchte Projekte mit Umbaujahr, Möbellieferant und Laufmetern (lfm) Kühlmöbel

2. Vorbemerkungen

2.1 REALISIERBARE POTENTIALE UND DENKBARE POTENTIALE

Die vorliegende Studie macht Aussagen aufgrund der aktuell auf dem Markt erhältlichen Möbel-Typen. Obwohl der Energieverbrauch kein Verkaufsargument ist, gibt es Typen mit höherem oder tieferem Energieverbrauch. Der Trend geht zu immer grösseren Sichtflächen, also zu weit offenen Kühlmöbeln (Rollin, Shop-Around, Regale mit grosser Öffnung vorne und seitlich). Dies hat einen grossen Einfluss auf den Energieverbrauch. Nach der Euronorm EN 23953 wird für die Effizienzangaben der Energieverbrauch mit der Warenpräsentationsfläche (Total Display Area, TDA) normiert.

Grössere Senkungen des Energieverbrauchs wären möglich, wenn die Anforderungen des Verkaufs geändert würden. Im Rahmen dieser Studie sollen aber der Parameter TDA als fix betrachtet werden. Eine Optimierung in Richtung kleinerer TDA ist hier nicht das Ziel.

2.2 UMFANG DER DATENBANK

Die Eurovent – Datenbank befindet sich zurzeit noch im Aufbau. Viele Kühlmöbelklassen sind integriert, aber noch nicht alle. Speziell bei den Tiefkühl-Möbeln fehlen noch wichtige Klassen. Die Datenbank soll erst per 2009 vollständig sein.

Zudem ist die Teilnahme resp. Mitgliedschaft bei Eurovent freiwillig. Die grossen Hersteller sind zwar dabei. Vor allem kleine Hersteller, welche in den Markt vorstossen, fehlen aber. Besonders ungünstig ist dies bei den Bedientheken, wo zwar in der Eurovent-Datenbank viele Möbel vorhanden sind, die bei der Migros eingesetzten Typen aber weitgehend fehlen.

Zurzeit sieht der Umfang der Datenbank so aus:

	Bedien- theken	Kühlinseln	Halbhohe Kühlregale	Kühlregale	Tiefkühl- schränke	
Hersteller:	RHC1	RHC3	RVC1	RVC2	RVF4	Total
Arneg	12	4	8	81	2	107
Bonnet Neve	12	12	6	37	2	69
Carrier	6	-	1	21	2	30
Chief	6	5	2	28	-	41
Costan	12	12	16	27	2	69
Criosbanc	32	15	-	-	-	47
Frost-Trol	-	-	-	94	-	94
Koxka	14	1	1	70	2	88
Linde	32	16	-	48	2	98
Total	126	65	34	406	12	643

Tabelle 2: Anzahl Geräte pro Hersteller und Klasse in der Eurovent-Datenbank im Bereich der Kühlmöbel.

Geprüfte Temperaturklassen:

Die Möbel können bei mehreren Temperaturklassen geprüft werden. Gewisse Möbel sind deshalb mehr als einmal in der Datenbank aufgeführt.

Im Betrieb werden unter Umständen andere Temperaturen als bei der Prüfung eingestellt. Die Prüfung bei Normtemperaturen ist aber für den Vergleich notwendig.

In der Schweiz sind die Temperaturklassen M1 (Pluskühlung, -1 .. +5°C) und L1 (Tiefkühlung, -15 .. -18°C) üblich. In der Studie wird mit den vorhandenen geprüften Temperaturklassen der Möbel gerechnet, wobei für das eingesetzte Möbel und das Referenzmöbel immer die gleiche Temperaturklasse betrachtet wird.

2.3 KONZEPT DER HOCHRECHNUNG

Das grundlegende Konzept der Effizienz-Bestimmung ist in der Euronorm 23953 definiert und von Eurovent präzisiert worden.

Ziel der Möbel-Entwicklung ist eine optimierte Warenpräsentationsfläche (TDA). Die Effizienz wird über den TEC (Total Energy Consumption nach EN 23953) und den TEC/TDA – Wert beschrieben.

Die Typen innerhalb der gleichen Möbel-Klasse sehen teilweise sehr unterschiedlich aus. Schlussendlich sind es die Ladenplaner, welche die Möbel aufgrund diverser Kriterien auswählen. Die Auswahl folgt in der Regel aktuellen Trends. Auf diese Situation kann im Rahmen dieser Studie nicht eingegangen werden.

Gewisse Eigenheiten des Konzeptes der TEC/TDA – Effizienz werden hier anhand des Beispiels der Selbstbedienungs-Regale illustriert:

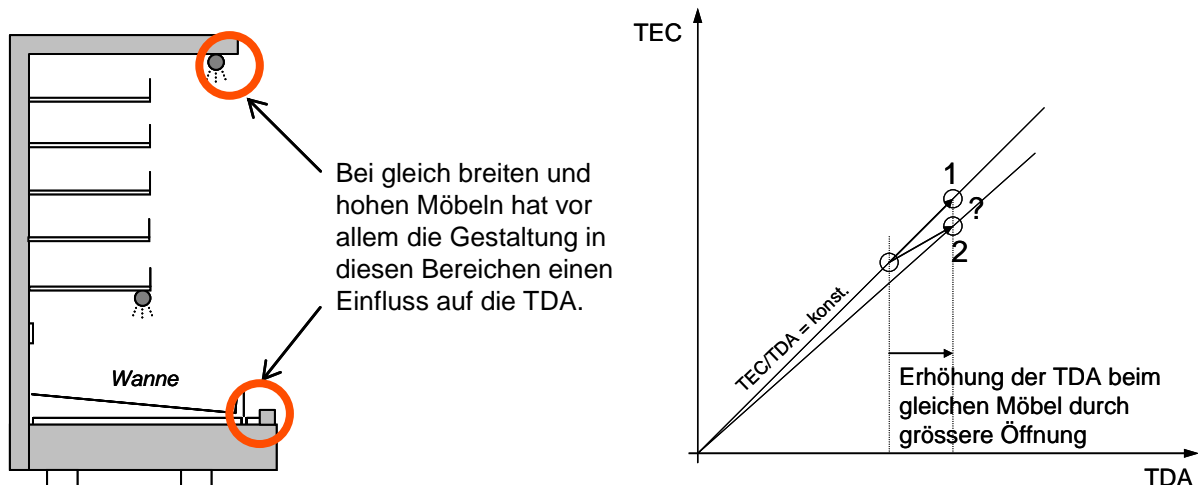


Abb. 2: Schnitt Selbstbedienungs (SB)-Regal / Grafik TEC zu TDA:

Heutige SB-Regale sind sehr offen gestaltet. Damit entsteht eine grosse TDA, welche den Stromverbrauch im Vergleich zu einem Gerät mit kleinerer Öffnung erhöht. Wie gross der Mehrverbrauch wird, ist unklar. Der Anstieg kann proportional zur Vergrösserung der TDA sein (Punkt 1) oder auch kleiner (Punkt 2). Punkt 2 bedeutet (rechnerisch) eine Verbesserung der Effizienz. Trotzdem steigt aber der absolute Verbrauch (TEC).

Im Rahmen dieser Studie sollen die Effizienz-Potentiale folgendermassen berechnet werden:

Referenz-Verbrauch:

Das Möbel (pro Klasse) mit dem besten TEC/TDA – Wert dient als Referenz. Als Referenzwert wird der TEC/TDA – Wert genommen. Auf andere Möbel wird mit deren TDA auf den aktuellen Verbrauch (TEC) umgerechnet.

In der Eurovent – Datenbank haben alle geprüften Möbel innerhalb einer Möbelklasse die gleiche Breite, aber unterschiedliche Höhen und damit auch unterschiedliche TDA. Für den Vergleich wird immer auf die TDA des eingesetzten Möbels umgerechnet und nicht mit der TDA des effizientesten Möbels gerechnet.

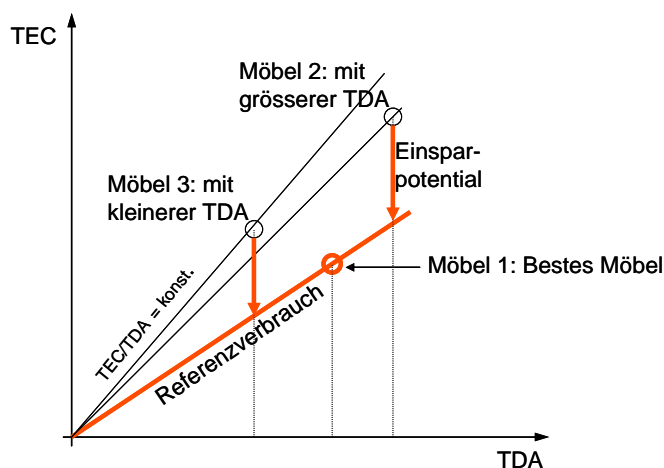


Abb. 3: Konzept Potential-Berechnung

Mit diesem Verfahren werden in gewissen Fällen die Potentiale nicht in voller Höhe ausgewiesen: Möbel mit grossen TDA werden durch effizientere Möbel, aber mit ebenso hoher TDA, ersetzt. Die Verkleinerung der TDA würde den Verbrauch weiter reduzieren (siehe Grafik). Nach dem Normierungskonzept der TDA muss aber die TDA als Referenzgrösse gleich bleiben.

Trotzdem darf auch die Frage gestellt werden, ob nicht weniger offene Möbel ihren Zweck auch erfüllen, was mit noch höheren Effizienz-Gewinnen verbunden wäre.

Da in der Eurovent – Datenbank nur Kühlmöbel mit einer Standardlänge enthalten sind, wird bei längeren oder kürzeren Möbeln von diesen Möbel aus hochgerechnet.

3. Vergleichstypen / Beste Möbel heute

3.1 ÜBERSICHT/GEWICHTUNG

Die folgenden Möbelklassen sind untersucht worden:

Klasse		Ca. Anteil pro Filiale (bezüglich Laufmeter-Anteil)	Daten-Grundlagen
RVC2	Selbstbedienungs-Regale	45%	Eurovent
RVC1	SB-Regale halbhoch	14%	Eurovent
RHC4	Kühlinseln	5%	Hochrechnung / fehlen in Eurovent
RHC1	Bedientheken	4%	Eurovent
RHF4	Tiefkühlinseln	8%	Hochrechnung / fehlen in Eurovent
RVF4	Tiefkühl-Schränke	7%	Eurovent
RYF3	Tiefkühl-Kombimöbel	12%	Hochrechnung / fehlen in Eurovent
	Summe	95% *	
	(*Differenz zu 100%: Möbel aus gewissen Klassen (bsp. RHC3: Roll In) nicht enthalten		

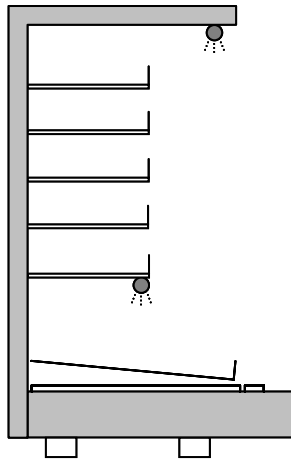
Steckerfertige Kühlmöbel (alle Klassen)	Zusätzlich ca. 10 .. 20%	Abschätzung/ ProCool
---	--------------------------	----------------------

Tabelle 3: Bedeutung der Kühlmöbelklassen und ihre aktuelle Integration in die Eurovent-Datenbank

Aktuell sind damit in der Eurovent – Datenbank rund 70% der bei der Migros eingesetzten Kühlmöbel-Klassen abgedeckt. Da aber nicht alle Hersteller bei Eurovent mitmachen, und da auch bei den vorhandenen Klassen gewisse Möbel in der Datenbank fehlen, reduziert sich der Anteil auf rund 40%.

3.2 SELBSTBEDIENUNGS-REGALE

Typ: RVC2



Bedeutung: Indikative Angaben für eine Filiale (2000m2)		%, bezogen auf den gesamten Laden
Länge	40 lfm	45%
Energie	201'000 kWh/Jahr	34%

Schnitt

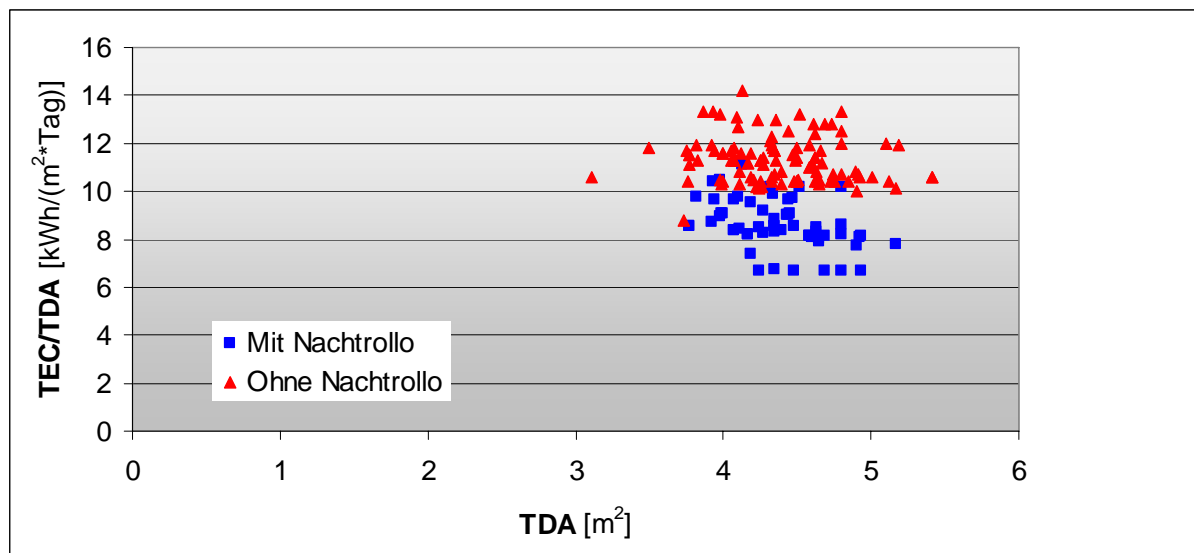


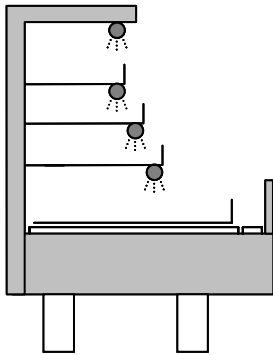
Diagramm: Effizienz-Werte der Kühlregale in der Eurovent-Datenbank (Stand Dezember 2005)

Bestes Modell

Hersteller / Typ:	Linde Monaxis-73.250-B4-DE
TDA:	29.96 m2
TEC:	4.48 kWh
TEC/TDA:	6.69 kWh/m2

3.3 HALBHOHE SELBSTBEDIENUNGS-REGALE

Typ: RVC1 (halbhoch)



Bedeutung: Indikative Angaben für eine Filiale (2000m ²)		%, bezogen auf den gesamten Laden
Länge	13 lfm	14%
Energie	103'000 kWh/Jahr	18%

Schnitt

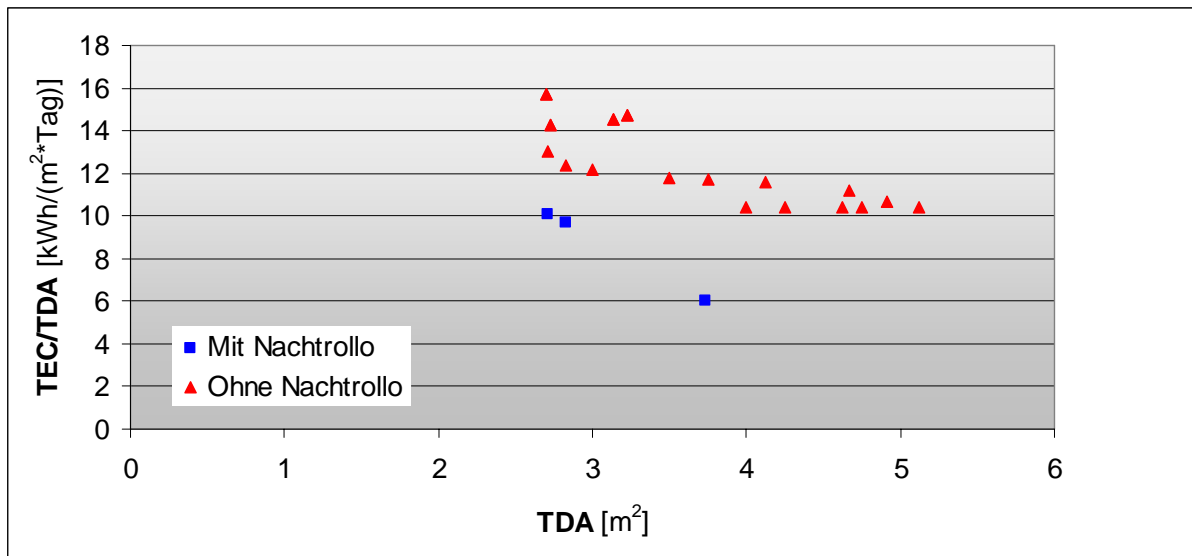


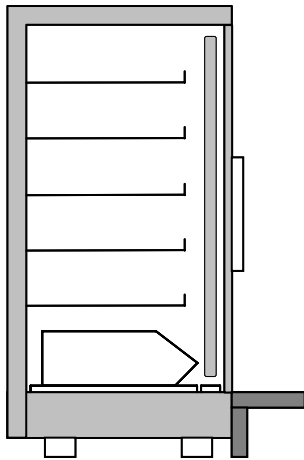
Diagramm: Effizienz-Werte der halbhohen Kühlregale in der Eurovent-Datenbank (Stand Dezember 2005)

Bestes Modell

Hersteller / Typ:	Carrier BJ-4-(1)
TDA:	22.47 m ²
TEC:	3.73 kWh
TEC/TDA:	6.02 kWh/m ²

3.4 TIEFKÜHL-SCHRÄNKE

Typ: RVF4



Bedeutung: Indikative Angaben für eine Filiale (2000m2)		%, bezogen auf den gesamten Laden
Länge	7 lfm	7%
Energie	56'000 kWh/Jahr	10%

Schnitt

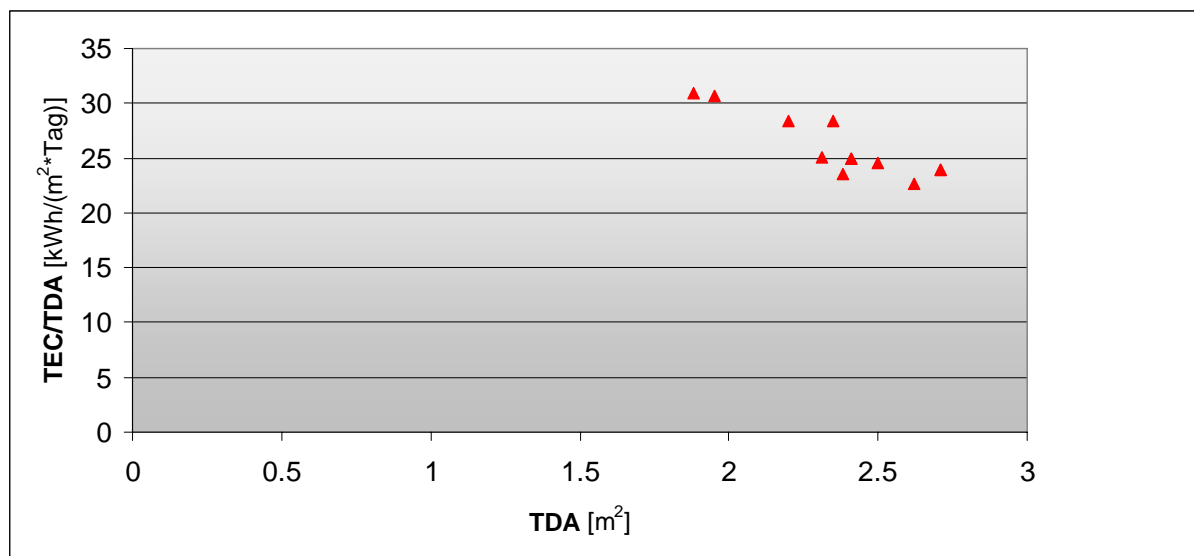


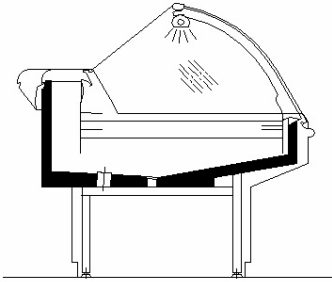
Diagramm: Effizienz-Werte der Tiefkühlschränke in der Eurovent-Datenbank (Stand Dezember 2005)

Bestes Modell

Hersteller / Typ:	Linde Velando SG.234 A8L
TDA:	59.4 m2
TEC:	2.62 kWh
TEC/TDA:	22.7 kWh/m2

3.5 BEDIENTHEKEN

Typ: RHC1



Bedeutung: Indikative Angaben für eine Filiale (2000m2)		%, bezogen auf den gesamten Laden
Länge	3 lfm	4%
Energie	27'000 kWh/Jahr	5%

Schnitt

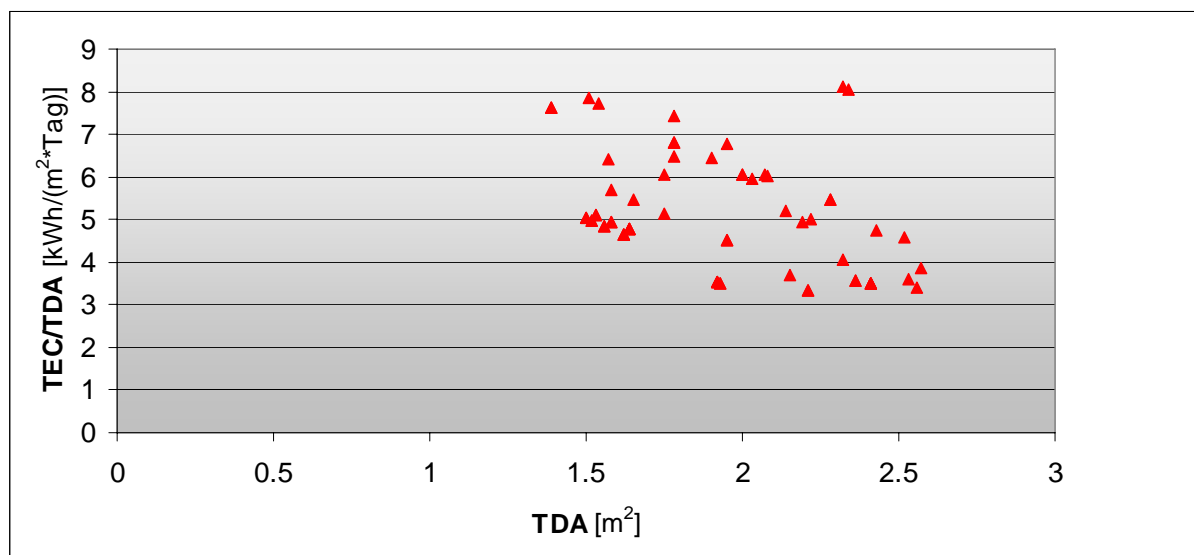


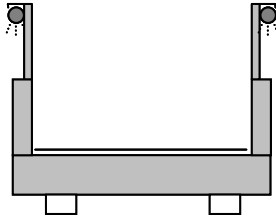
Diagramm: Effizienz-Werte der Bedientheken in der Eurovent-Datenbank (Stand Dezember 2005)

Bestes Modell

Hersteller / Typ:	Criosbanc ZEUS-CB-SA-V-2500-E.D.-0L
TDA:	7.41 m2
TEC:	2.21 kWh
TEC/TDA:	3.35 kWh/m2

3.6 KÜHLINSELN

Typ: RHC4

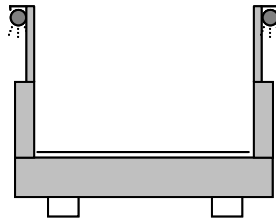


Bedeutung: Indikative Angaben für eine Filiale (2000m2)		%, bezogen auf den gesamten Laden
Länge	4 lfm	5%
Energie	20'000 kWh/Jahr	3%

Noch keine Möbel in der Eurovent – Datenbank integriert.

3.7 TIEFKÜHLINSELN

Typ: RHF4

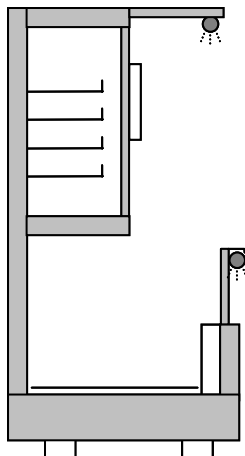


Bedeutung: Indikative Angaben für eine Filiale (2000m2)		%, bezogen auf den gesamten Laden
Länge	7 lfm	8%
Energie	60'000 kWh/Jahr	10%

Noch keine Möbel in der Eurovent – Datenbank integriert.

3.8 TIEFKÜHL-KOMBIMÖBEL

Typ: RYF3



Bedeutung: Indikative Angaben für eine Filiale (2000m2)		%, bezogen auf den gesamten Laden
Länge	11 lfm	12%
Energie	92'000 kWh/Jahr	16%

Noch keine Möbel in der Eurovent – Datenbank integriert.

4. Einsparpotentiale

4.1 BERECHNUNG DER POTENTIALE NACH EUROVENT

Zusammenfassung der Potentiale in den untersuchten Objekten (Eurovent-Klassen)

Filialen	Laufmeter in Eurovent	Anteil in Eurovent (Laufmeter)	Verbrauch berechnet nach Eurovent [kWh/Jahr]	Einsparpotential nach Eurovent [kWh/Jahr]	[%]
Filiale 1	46	52.7%	234'374	39'297	16.8%
Filiale 2	16	11.7%	123'100	2'663	2.2%
Filiale 3	41	39.4%	217'431	37'973	17.5%
Filiale 4	4	7.8%	39'292	1'980	5.0%
Filiale 5	27	31.4%	174'893	15'977	9.1%
Filiale 6	80	56.1%	458'148	87'490	19.1%
Filiale 7	83	37.0%	482'655	73'169	15.2%
Filiale 8	59	52.8%	296'675	52'867	17.8%
Filiale 9	23	22.1%	145'865	14'645	10.0%
Filiale 10	64	60.0%	483'245	204'411	42.3%
Filiale 11	32	35.0%	172'836	18'245	10.6%
Filiale 12	39	58.8%	228'756	31'727	13.9%
Filiale 13	0	0.0%			
Total	513	38.0%	3'057'271	580'444	19.0%

Tabelle 4: Untersuchte Objekte

Potentiale bezüglich der Möbelklassen:

Klasse	Einsparpotential
RVC2 SB-Regale	19.7%
RVC1 SB-Regale halbhoch	61.7%
RHC4 Kühlinseln	noch nicht in Eurovent
RHC1 Bedientheken	20.4%
RHF4 Tiefkühlinseln	noch nicht in Eurovent
RVF4 TK-Schränke	3.5%
RYF4 TK-Kombinationen	noch nicht in Eurovent
Mittelwert (gewichtet)	19.0%

Tabelle 5: Einspar-Potentiale bezüglich der einzelnen Kühlmöbelklassen und total

4.2 STECKERFERTIGE MÖBEL

In den allermeisten Supermärkten sind auch steckerfertige Kühlmöbel im Einsatz, welche die gesamte Kälteerzeugung integriert haben und damit ihre Abwärme in der Regel direkt an die Ladenluft abgeben.

Bei der Migros beträgt der Anteil dieser Möbel, bezogen auf die Laufmeter schätzungsweise 10 – 20%.

Mit steckerfertigen Kühlmöbeln befasste sich das europäische Projekt ProCool, an dem deutsche und österreichische Institutionen beteiligt sind (www.procool.info). Das Projekt verfolgte einen anderen Ansatz als derjenige der vorliegenden Studie. Im Vorfeld waren viele Möbel bezüglich ihres Energieverbrauches unter Standardbedingungen ausgemessen worden. Die festgestellten Unterschiede bei gleichartigen Möbeln sind gross. Daraus lässt sich ableiten, dass das Potential durch eine Effizienzdeklaration (welche auch bei diesen Möbeln noch fehlt), mindestens so gross ist wie bei zentral gekühlten Möbeln.

ProCool veranstaltete in der Folge einen Hersteller-Wettbewerb mit dem Ziel, Kühlmöbel zu entwickeln, welche besser als die heutigen Spitzenreiter sind. Dieser Wettbewerb wurde am 28.4.2006 mit der Prämierung abgeschlossen.

In der vorliegenden Studie werden für die Abschätzung des Potentials steckerfertiger Kühlmöbel folgende Annahmen getroffen:

Bezogen auf die Migros:

Verbrauch steckerfertige Kühlmöbel:	ca. 30'000 MWh/Jahr
Potential durch Wahl der besten Möbel:	ca. 20% resp. 6'000 MWh/Jahr

Die Übertragung des Resultates auf andere Detailhändler ist nicht ohne weiteres möglich, vor allem weil der Anteil der steckerfertigen Möbel unterschiedlich ist. Wird aber von einem ähnlichen Potential bei zentral gekühlten und steckerfertigen Kühlmöbel ausgegangen, kann die Hochrechnung einfach durchgeführt werden. In der Realität dürfte das Potential bei steckerfertigen Möbeln eher grösser sein, da die gesamte Kälteerzeugung mit ihren grossen Optimierungspotentialen im Möbel integriert ist.

4.3 BESSERE KONSTRUKTION DER MÖBEL

Die ausgewiesenen Potentiale durch die Untersuchung der auf dem Markt existierenden Geräte basiert auf einem konstruktionstechnisch nicht optimierten Zustand. Es ist zu erwarten, dass durch die Einführung einer Effizienz-Deklaration der Anreiz, bessere Möbel zu konstruieren, wesentlich zunehmen würde.

Es kann davon ausgegangen werden, dass die best in class – Werte durch verbesserte Konstruktionen ohne weiteres um 10 bis 20 % (oder mehr) gesenkt werden können. Durch eine Effizienz-Deklaration würden solche Verbesserungen schnell auf den Markt kommen.

Im Rahmen der Studie soll konservativ mit einem zusätzlichen Potential von 10 % des heutigen Verbrauchs gerechnet werden.

5. Einspar-Möglichkeiten und –Potenziale / Zusammenfassung Migros

Bezogen auf die gesamte Migros ergeben sich die folgenden Potentiale:

Berechnetes Potential für zentral gekühlte Möbel:

		Basis und Resultate der Studie	Hochrechnung gesamte Migros	Grundlage
Anzahl SM	-	13	544	Stand: 31.7.05
Verkaufsfläche (Supermärkte)	m ²	35'800	1'060'000	Stand: 31.7.05
Laufmeter Kühlmöbel total	lfm	1349	ca. 38'800	Schätzung
davon Laufmeter Kühlmöbel in Eurovent-Datenbank	lfm	518		
Verbrauch Kühlmöbel	MWh/Jahr	3'050	195'000	Schätzung
Gesamtpotential zentral gekühlte Möbel	% MWh/Jahr	19% 580	19% 37'000	Berechnung der Studie

Zusatzpotentiale (Schätzungen)

Potential steckerfertige Kühlmöbel	MWh/Jahr	6'000	Schätzung Kap. 4.2
Potential durch konstruktive Verbesserungen	MWh/Jahr	22'000	Annahme: 10% (Kap. 4.3) vom Gesamtverbr. (225'000 MWh)
Gesamtpotential (alle Kühlmöbel)	MWh/Jahr %	65'000 29 %	

Tabelle 6: Einspar – Potential Migros gesamt

Finanzielles Potential

Bei den aktuellen Elektrizitäts-Tarifen entspricht die Einsparung von 65'000 MWh einer jährlichen Einsparung von ca. CHF 10 Mio.

6. Umlage Schweizer Detailhandel

Für die Umlage auf den gesamten Schweizer Detailhandel wird hier der Marktanteil Food zu Hilfe gezogen. Damit sind die folgenden Annahmen verbunden:

- Alle Detailhändler setzen bezüglich Ihres Umsatzes gleich viel Möbel ein.
- Alle Detailhändler haben etwa die gleiche Aufteilung der Kühlmöbeltypen.
- Wie in Kapitel 4.2 ausgeführt, wird davon ausgegangen, dass zentral gekühlte und steckerfertige Kühlmöbel etwa die gleichen Potentiale aufweisen.

		Migros	Gesamter Detailhandel	Grundlage
Marktanteil Food	%	24.5	100	Geschäftsbericht Migros 2004
Verbrauch gew. Kälte heute	MWh/Jahr	225'000	918'000	
Einsparpotential	%	29 %		
	MWh/Jahr	65'000	266'000	
Einsparpotential bzgl. Schweizer Elektrizitäts- verbrauch 2004 (ca.)	MWh/Jahr	0.12 %	0.5 %	

Tabelle 7: Einspar – Potential Hochrechnung gesamter Schweizer Detailhandel

7. Umsetzungsmöglichkeiten

Diverse Umsetzungs-Aktivitäten sind im Gang. Die Eurovent – Datenbank wird laufend erweitert. Um die Potentiale zu realisieren, sind die schon in der Vorstudie erwähnten Massnahmen zügig zu konkretisieren. Diese sind insbesondere:

- Die Einführung eines obligatorischen Effizienz-Labels auf Europäischer Ebene. Dazu braucht es Einflussnahme auf die zuständigen europäischen Gremien. Neben der Einflussnahme durch Anwender wie die Migros sind breit abgestützt politische Forderungen notwendig. Es ist wichtig, dass das Bundesamt für Energie bei der EU vorstellig wird und die notwendigen Schritte zur Einführung der Effizienz – Deklaration fordert und begleitet.
- Mit den Zahlen dieser Studie sind nun aussagekräftige und starke Grundlagen für eine zugkräftige Argumentation vorhanden. Diese sollen auch bei strategischen Einkaufsentscheiden von Anwendern zur Anwendung kommen. Die Erkenntnisse sollen entsprechend aufgearbeitet und verbreitet werden.
- Für die Einkäufer von Kühlmöbel gibt es mit der Eurovent – Datenbank schon heute Möglichkeiten, die Effizienz einer grossen Zahl von Kühlmöbeln zu beurteilen. Für eine breite Anwendung muss die Datenbank aber anwenderfreundlicher werden. Zudem muss das Normierungskonzept geschult und in der Branche etabliert werden.
- Ziel sollte es sein, dass keine Kühlmöbel mehr beschafft werden, von denen keine Effizienzdeklaration vorhanden ist.
- Als Sofort-Massnahme versprechen auch punktuelle Anforderungen bei Kühlmöbel-Ausschreibungen (Effizienz der Ventilatoren, Anforderungen an die Verdampfer) einen gewissen Erfolg.

Der Vollständigkeit halber soll hier auch auf weitere Massnahmen zur Senkung des Elektrizitätsverbrauches für die gewerbliche Kälte hingewiesen werden. Diese lagen nicht im Fokus der Studie, weisen aber weitere grosse Potentiale auf:

- Die in der Migros seit geraumer Zeit bewährte Glasschiebeabdeckung auf Tiefkühlmöbel.
- Die Einhaltung von hohen Planungsanforderungen an gewerbliche Kälteanlagen.
- Die konsequente Betriebsoptimierung von Neuanlagen bis auf einen vordefinierten Verbrauchs-Zielwert.
- Das konsequente Verbrauchs-Controlling der Kälteanlagen über die gesamte Betriebsdauer.

8. Quellenverzeichnis

Internet:

- Eurovent-Datenbank: www.eurovent-certification.com
- ProCool: www.procool.info

Normen:

- prEN ISO 23953: Verkaufskühlmöbel – Teil 1: Begriffe, Schluss-Entwurf, Juni 2005
- prEN ISO 23953: Verkaufskühlmöbel – Teil 2: Klassifizierung, Anforderungen und Prüfbedingungen, Schluss-Entwurf, Juni 2005

Publikationen:

- [1] Effizienzklassen für Kühlmöbel im Detailhandel (Vorstudie), A. Frölich / Migros-Genossenschafts-Bund, Zürich (Bundesamt für Energie, Projekt-Nr 100'635, 2004)
- [2] ProCool – Energy efficient cold appliances for the commercial use
Bernd Schäppi, Building Performance Congress, Frankfurt, 18.-22.4.2004