

## **Energiekosten – Energieeinsparung**

Nach Untersuchungen unterschiedlich großer Küchen betragen die Energiekosten ca. 8 bis 12% der variablen Kosten. Davon entfallen:

- ca. 40 bis 60% auf die Energie für das Garen,
- ca. 15 bis 20% auf die Energie für die Lüftung,
- ca. 10 bis 20% auf die Energie für das Spülen,
- ca. 10 bis 15% für das Kühlen und Tiefkühlen,
- ca. 5 bis 10% für die Beleuchtung und
- ca. 10% auf die Warmwasseraufbereitung.

Für ein Krankenhaus aber auch in der Schulpflege bedeutet das, dass die Energiekosten mit ca. 2% bis 5% an den Vollkosten eines Essens teilhaben. Bei den vorgenannten Werten wurde ein Ölpreis von ca. 60,00 US\$/Barel zugrunde gelegt. Bei einem Anstieg auf bis zu 300,00 US\$/Barel würde der Anteil der Energiekosten bezogen auf ein Essen dann auf 10 bis 25% ansteigen.

Bei einem prognostizierten Anstieg der Energiepreise zwischen 2005 und 2008 um bis zu 50% besteht die dringende Notwendigkeit zur Energieeinsparung in allen Bereichen.

### **Mit welchen Maßnahmen lässt sich bei Kühlmöbeln Energie einsparen?**

#### **1. Temperaturanpassung**

Die Ware sollte nicht tiefer als notwendig gekühlt werden. Je tiefer die Temperatureinstellung, desto höher liegt der Energieverbrauch und verursacht damit unnötig hohe Kosten (siehe Temperaturempfehlung für die Lagerung der verschiedensten Produkte).

Wichtig ist in dem Zusammenhang auch, dass die Temperaturanzeige des Kühlmöbels die Lufttemperatur im Innenraum angibt. Diese kann durch verschiedene Einflüsse, wie z. B. häufiges Öffnen der Türen oder Schubladen, sowie bei der Einlagerung neuer Ware kurzzeitig ansteigen, ohne dass die gelagerte Ware dadurch gefährdet wird. Dieser kurzzeitige Anstieg der Lufttemperatur nimmt daher kaum Einfluss auf die Temperatur der Ware (Kerntemperatur), allenfalls bei längerer Einwirkung auf die Oberflächentemperatur der Produkte. Es ist von daher nicht nötig, die Kühlraumtemperatur für die Kühlmöbel in Küchen bis auf 0° oder darunter abzusenken, wie das von vielen Köchen praktiziert wird, weil sie glauben dadurch mehr Sicherheit zu haben, um einem frühzeitigen Verderb oder Qualitätseinbußen vorzubeugen.

#### **2. Erhöhung der Verdampfungstemperatur**

Ähnlich wie bei den Lagertemperaturen findet man bei der Auslegung der steckerfertigen Kühlmöbel aber auch bei Verbundsystemen oder separat stehenden Kühlmaschinen noch sehr häufig, dass Kühlsysteme mit relativ niedriger Verdampfungstemperatur arbeiten. Bereits bei um 1 K abgesenkter Verdampfungstemperatur lassen sich Energieeinsparungen zwischen 2 und 4% erreichen. Ziel bei der Anlagenauslegung sollte daher sein, durch eine möglichst hohe, effektive Verdampfungstemperatur deutliche Energieersparnisse zu erreichen.

#### **3. Richtige Beschickung der Kühlmöbel**

Fremdwärme gelangt gerade über die Wärmeabstrahlung von unmittelbar daneben angeordneten thermischen Geräten in die Kühlmöbel. Daher sollte bereits bei der Küchenplanung und Geräteanordnung darauf geachtet werden, dass durch die Aufstellung abseits von Wärmequellen und bei einer Absenkung der Umgebungstemperatur erhebliche Energieeinsparungen zu erreichen sind. Mit der Absenkung der Umgebungstemperatur um 1 K lassen sich bis zu 4% Energieersparnis erzielen.

#### **4. Abdeckungen bei Verkaufstruhen und -möbeln**

Statt offener Verkaufstruhen und -möbel während der Verkaufszeiten, vor allem auch in Supermärkten, empfiehlt es sich, wo immer möglich, Glasabdeckungen oder verglaste Türen zu

verwenden. Dadurch ergibt sich eine höhere Energieeffizienz z. B. bei Tiefkühltruhen bis zu 50%, bei Wandkühlregalen lassen sich dadurch bis zu 35% Energie einsparen. Solche Glasabdeckungen bewirken dass die Abtauzyklen verringert werden können, darüber hinaus findet bei steckerfertigen Kühlmöbeln eine geringere Wärmeabgabe an die Raumluft statt.

#### 5. Nachtrollos und Nachtabdeckungen

Speziell bei offenen Kühlmöbeln lassen sich hierdurch zwischen 20 und 30% Energieeinsparung erreichen.

#### 6. Bedarfsgerechte, intelligente Abtauung

Durch neue mit Mikroprozessoren geregelte, elektronische Steuerungen lassen sich bis zu 10% Energie einsparen, wenn die Abtauzeiten bedarfsgerecht einsetzen und nicht wie bei herkömmlicher Abtauung durch Eingabe vorgewählter Abtauzeiten (Schaltuhrbetrieb). vorgenommen werden.

Bei der Abtauung sollen kurze Abtauzeiten durch eine möglichst niedrige Abtau-Endtemperatur im Verdampfer angestrebt werden. Elektrische Abtauheizungen sollten mit einer niedrigen Oberflächentemperatur ausgewählt werden, um bei einer dampffreien Abtauung eine möglichst geringe Eisbildung im Verdampfer zu erreichen.

Durch eine möglichst gleichmäßige Kältemittelverteilung im Verdampfer lassen sich auch größere Abtau-Intervalle realisieren. Häufiges und langes Öffnen der Türen wie Schubladen lässt viel Feuchtigkeit in das Kühlmöbel eintreten, Dies führt zu einer stärkeren Eisbildung, häufigerem und längerem Abtauen und damit auch zu erhöhtem Energieverbrauch.

Um die Eisbildung am Verdampfer so gering wie möglich zu halten, sind nach dem heutigen Stand der Technik möglichst Verdampfersysteme zu bevorzugen, die außerhalb des Innenraums mit der eingelagerten Ware angeordnet sind. z.B. bei Kühlschränken. Allerdings sollte hierbei die Abtrennung zum Verdampferfach durch eine isolierte Zwischendecke erfolgen, bei der die im Verdampfer aufbereitete Kaltluft durch Zu- und Abluftöffnungen in den Innenraum eingeblasen bzw. zum Verdampfer angesaugt wird.

Durch diese Abschottung des Verdampferraums wird einerseits der durch Türöffnungen bedingte Wärme- und Feuchtigkeitszugang zum Verdampfer deutlich reduziert und andererseits eine direkte Wärmeabstrahlung des Verdampfers während der Abtauzeiten auf die gelagerten Produkte verhindert. Mit dieser Lösung lassen sich ähnlich wie beim Einsatz von so genannten Monoblocksystemen mit komplett auswechselbaren Kühleinheiten Einsparungen im Energieverbrauch im Größenordnungen von bis zu 15% realisieren.

#### 7. Kaltluftschleier

Bei offenen Verkaufskühlmöbeln, aber auch Vitrinen werden aus Kostengründen oftmals Geräte mit einem **einfachen** Kaltluftschleier angeschafft. Die Kosten für einen doppelten Kaltluftschleier amortisieren sich aber schnell durch die Energieeinsparungen von bis zu 15%.

#### 8. Beleuchtung

Eine starke, verkaufsaktive Beleuchtung innerhalb der Kühlzone erhöht generell den Energieverbrauch von Kühlmöbeln. Durch innovative Beleuchtungstechnik, z.B. LEDs und bei optimaler Anordnung lassen sich bis zu 40% des Beleuchtungs- und Energieaufwands einsparen.

#### 9. Niedrigere Umgebungstemperatur am Aufstellungsort des Verflüssigers

Steckerfertige Geräte die bei hohen Umgebungstemperaturen in Küchen aufgestellt werden, haben zwangsläufig einen höheren Energieverbrauch. Wo immer möglich, sollte daher Geräten für Zentralanschluss mit separat stehenden Aggregaten oder Verbundanlagen der Vorzug gegeben werden. Besonders vorteilhaft ist es dabei, separat aufgestellte Verflüssiger zu verwenden, die möglichst an einem schattigen Platz z.B. an der Gebäude-Nordseite aufgestellt werden sollten.

Bei großzügiger Dimensionierung wird damit eine zusätzliche Unterkühlung des Kältemittels nach dem Verlassen des Verflüssigers erreicht und dadurch die Effizienz der Kälteanlage deutlich gesteigert. Eine gute und ungehinderte Luftführung muss dabei sicherstellen, dass keine Luft-Kurzschlüsse entstehen und die bereits erwärmte Luft gut abgeführt wird.

**10. Reinigung des Wärmeaustauschers**

Schmutzablagerungen in den Verdampfern und Verflüssigern behindern den Wärmetransport. Dabei sinkt die Leistungszahl und es steigt der Energieverbrauch.

Bei den Verflüssigern muss für die regelmäßige Reinigung der freie Zugang sicher gestellt werden. Es ist zu empfehlen regelmäßige Reinigung durch Abschluss von Wartungsverträgen sicher zu stellen. Bei unregelmäßiger Reinigung muss von einem Anstieg des Energieverbrauchs von 5 bis 10% ausgegangen werden.

Bei steckerfertigen Kühlmöbeln mit relativ kleiner Leistung, die an Aufstellungsorten mit verschmutzter bzw. fetthaltiger Luft betrieben werden, empfiehlt es sich, die Verflüssiger mit vorgesetzten, auswechselbaren Schmutzfiltern auszustatten.