

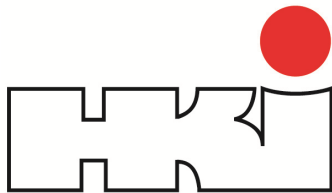
# **Klima schützen und Kosten senken**

## **Ein Leitfaden zur Energieeffizienz in Großküchen**



Den vorliegenden HKI Leitfaden „Klima schützen und Kosten senken“ können Mitgliedswerke des HKI Industrieverbandes Haus-, Heiz- und Küchentechnik auf der Umschlagsseite kostenneutral mit deren Firmenlogo versehen. Interessierten Herstellern steht es frei den Leitfaden mit deren Firmenlogo gegen eine Kostenbeteiligung auf der Umschlagsseite zu versehen und kontaktieren hierzu bitte den HKI Industrieverband Haus-, Heiz- und Küchentechnik e.V.

Nachdruck und Vervielfältigung – auch auszugsweise – sowie Weitergabe mit Zusätzen, Aufdrucken oder Aufklebern ist nur mit Genehmigung des HKI Industrieverband Haus-, Heiz- und Küchentechnik e.V. gestattet.



**Herausgeber:**

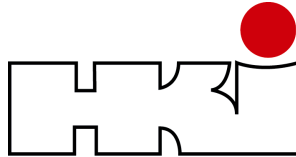
HKI Industrieverband Haus-, Heiz- und Küchentechnik e.V.

Lyoner Str. 9  
60528 Frankfurt am Main

Telefon: 069/25 62 68-0  
Fax: 069/25 62 68-100

E-Mail: [info@hki-online.de](mailto:info@hki-online.de)  
Internet: [www.hki-online.de](http://www.hki-online.de)

Stand : August 2011



## Einleitung

In Großküchen ist das Garen von Lebensmitteln ein energetisch intensivster Prozess. Hierunter fallen Zubereitungsarten wie Braten, Dünsten, Dämpfen, Dampfgaren oder die Zubereitung in der Mikrowelle. Grundsätzlich geht es darum, Lebensmittel für eine gewisse Zeit einer bestimmten Temperatur auszusetzen. Man kann davon ausgehen, dass ein Lebensmittel aus dem Kühlschrank von 5 °C auf 100 °C erwärmt wird.

Das Garen der Lebensmittel wird dicht gefolgt von dem Reinigen von Geschirr- und Besteckteilen sowie Gläsern. Weitere Hauptprozesse sind das Kühlen von Lebensmitteln, das Lüften der Küche, das Warmhalten von Geschirr und Speisen und die Zubereitung von Kaffeespezialitäten.

In Großküchen werden hierfür thermische, kühltechnische, spültechnische Geräte sowie Lüftungsanlagen eingesetzt.

Generell ist bei einer Geräteneuanschaffung neben dem Produktpreis der Anschlusswert und der Energieverbrauch über die gesamte Gebrauchsdauer zu berücksichtigen. Die Betriebskosten des Produktlebenszyklus liegen weit über dem Anschaffungspreis.

Durch einen umsichtigen Umgang mit Energie erfolgt ein Beitrag dazu, die Zukunft des Unternehmens zu sichern und gleichzeitig die Umwelt zu erhalten. Es wird ein Überblick gegeben, wie ein effizienter Umgang mit Energie aussehen kann und wie bei gleich bleibender Qualität Energie eingespart wird.

Der Leitfaden "Klima schützen und Kosten senken" fokussiert sieben Bereiche der Energieeffizienz in Großküchen:

### **1 Thermische Geräte**

### **2 Kühltechnische Geräte**

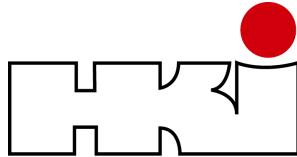
### **3 Spültechnische Geräte**

### **4 Lüftungsanlagen**

### **5 Beleuchtung**

### **6 Leistungsoptimierung**

### **7 Gewerbliche Heißgetränkereiter**



# 1 Thermische Geräte

*Die einfachste Methode Energie in der Großküche zu sparen ist, elektrisch betriebene Geräte erst dann einzuschalten, wenn sie auch tatsächlich gebraucht und bei Nichtgebrauch wieder ausgeschaltet werden. Generell ist ein energieintensiver Standby-Betrieb zu vermeiden. Großküchengeräte sind nur vorzuheizen, wenn es tatsächlich notwendig ist. Die Heizleistung der Geräte ist rechtzeitig zu regeln. Da Energie hauptsächlich mit Strahlung übertragen wird, kann eine heiße Gusskochplatte für die nächste Mahlzeit verwendet werden.*

*Intelligente Energieoptimierungssysteme erlauben hier eine gezielte zeitgesteuerte Sperrung und Freigabe von Geräten mit Zeitvorgaben.*

*Bei allen mit Wasser arbeitenden Geräten (z.B. Dampfgarer, Heißluftdämpfer etc.) ist darauf zu achten, dass es durch das Wasser zu keiner Verkalkung im Gerät kommt. Kalkablagerungen verschlechtern die Wärmeübertragung und erhöhen den Energieverbrauch. Deshalb ist bei einem harten Leitungswasser eine geeignete Wasserbehandlung vorzunehmen, um Kalkausfällungen zu vermeiden.*

## 1.1 Herde

### **Topferkennung**

Moderne Geräte sind mit einer Topferkennung ausgestattet, die Kochstelle wird abgeschaltet oder schaltet in einen Standby Mode wenn sie nicht belastet ist. Unnötiger Energieverbrauch wird reduziert. Topferkennung findet man bei Induktions-Kochfeldern und besonders ausgerüsteten Glaskeramikfeldern, die mit Strahlungsheizkörpern arbeiten. Bei Gaskochfeldern ist eine Topferkennung kaum verbreitet. Bei Großkochfeldern, Gusskochplatten und Glühplattenherden gibt es diese Technik nicht.

### **Warmwasser**

Zum Kochen sollte Wasser aus dem Warmwasserspeicher anstatt Kaltwasser verwendet werden. Geringe Mengen an Wasser können auch mit einem Wasserkocher anstelle des Herdes erhitzt werden. Dies geht nicht nur schneller, sondern benötigt im Vergleich mit der Gusskochplatte auch nur etwa die Hälfte der Energie.



### ***Kochgeschirr***

Das Kochgeschirr muss zur jeweiligen Plattengröße passen. Wenn Töpfe und Pfannen kleiner als die Kochplatte sind, geht Wärme und Energie ungenutzt verloren. Ebenfalls von großer Wichtigkeit ist die Wahl des Kochgeschirrs zur anstehenden Kochmenge. Dieses muss immer so groß wie nötig gewählt werden. Für Induktions-Kochfelder wird induktionsfähiges Kochgeschirr benötigt. Dieses besitzt einen Eisenkern. Um weitere Energieverluste zu vermeiden, sollte das Kochgeschirr unbedingt über ebene Böden verfügen. Kochgeschirr mit unebenen Böden sollten repariert oder ersetzt werden, da diese bis zu 30 % mehr Energie verbrauchen. Vor allem billiges Kochgeschirr verformt sich leicht, Wärmeenergie geht verloren. Chromstahlpfannen sind energiesparender als Gusspfannen, da sie weniger Wärme abstrahlen.

### ***Deckel***

Für das Kochgeschirr sind stets passende Deckel zu verwenden und die Heizleistung dementsprechend anzupassen. Es kann eine Energieeinsparung von bis zu 25 % erreicht werden. Ohne passenden Deckel benötigt man etwa dreimal so viel Energie um ein Produkt am Kochen zu halten.

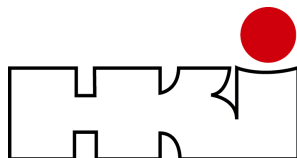
## **1.1.1 Herde mit Induktions-Kochfeldern**

### ***Feine Regulierung***

Bei Induktionskochfeldern lässt sich die Hitze wesentlich feiner regulieren. Die Wärmespeicherkapazität dieser Technologie ist sehr gering. Wenn die Leistung mittels Drehschalter verändert wird, passt sich die Hitze im Kochgut sofort der neuen Leistungsstufe an. Powermode Funktionen werden bei Haushaltgeräten oder Geräten mit Haushaltelektronik angeboten (LowEnd und LowPrice Produkte), die nicht für hohe Dauerleistungen ausgelegt sind.

### ***Schnelle Aufheizphase***

Im Vergleich zu einem Glaskeramik-Kochfeld ist die Aufheizphase dreimal schneller. Induktions-Kochfelder bieten die bestmögliche Energieausnutzung. Unter der Glaskeramikplatte wird ein starkes magnetisches Wechselfeld erzeugt, das in geeigneten Töpfen und Pfannen eine direkte Energieübertragung ermöglicht. Somit wird die Wärme direkt im Boden des Kochgeschirrs erzeugt. Es erfolgt eine direkte Energieumwandlung im Boden des Kochgeschirrs, was den Garprozess schneller und besser regelbar macht. Ist kein Kochgeschirr auf die Kochstelle aufgesetzt, wird bei eingeschaltetem Herd, bis auf eine geringe Standby-Stromaufnahme keine Energie verbraucht. Es herrscht eine geringe thermische Belastung am Arbeitsplatz, was sich positiv auf die Raumtemperatur auswirkt.



## 1.1.2 Herde mit Glaskeramik-Kochfeldern

### ***Kochgeschirr auf Kochfeld richtig aufsetzen***

Unter dem ebenmäßigen Kochfeld verbirgt sich die gleiche Technik wie bei einem Elektroherd. Unter der Glaskeramikkochplatte befindet sich ein Strahlungsheizkörper. Durch einen elektrischen Widerstand erfolgt die Wärmeübertragung durch Wärmestrahlung über die Kochzonen auf dem Glaskeramik-Kochfeld an den Boden des Kochgeschirrs. Voraussetzung ist, dass das Kochgeschirr hundertprozentig auf dem Kochfeld aufsitzt.

## 1.1.3 Herde mit Gusskochplatten

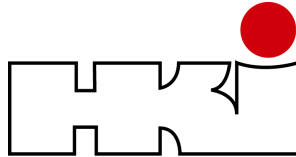
### ***Einschalten wenn sich Kochgeschirr auf der Platte befindet***

Die Heizwicklung ist mit Keramik isoliert. Es erfolgt die Wärmeumwandlung durch elektrischen Widerstand und Wärmeleitung zum Topfboden. Durch einen Stufenschalter mit Leistungsregelung ist keine Temperaturregelung möglich. Es kommt durch lange Aufheiz- und Bereitschaftsphasen und Wärmeabstrahlung zu einem hohen Energieverbrauch. Somit ist das Gerät erst einzuschalten, wenn sich das Kochgeschirr auf der Platte befindet.

## 1.1.4 Herde mit Gas-Kochstellen

### ***Sofortige, stufenlose Brennregulierung***

Es erfolgt eine direkte Wärmezufuhr durch die Gasflamme. Diese steht sekundenschnell mit voller Leistung zur Verfügung. Das Gargut wird schnell heiß. Die Brennregulierung erfolgt stufenlos. Es muss berücksichtigt werden, dass Verbrennungsprodukte in die Abluft gelangen. Die Hitzequelle lässt sich schnell ausschalten. Im Vergleich zum Glaskeramik-Kochfeld ist die Reaktionszeit wesentlich schneller. Nachteilig ist, dass sich die Flamme nicht gleichmäßig über den gesamten Topfboden verteilt, sondern sich meistens in der Mitte konzentriert. Es entsteht keine gleichmäßige Hitze im Kochgeschirr.



## 1.1.5 Glühplattenherde und Großkochfelder

Bei Großkochfeldern und Glühplattenherden ist in der Regel kein günstiges Verhältnis zwischen beheizter Fläche und Kochgeschirrfäche möglich. Deshalb ist die Energieeffizienz in Vergleich zu Gusskochplatten, Glaskeramik- und Induktionsfeldern deutlich schlechter. Aufgrund der hohen thermischen Trägheit ist ein energieintensiver Standby Betrieb kaum zu umgehen. Wenn solche Geräte eingesetzt werden, ist eine unabhängige Heizzoneneinstellung und eine Temperaturregelung von Vorteil.

## 1.2 Backöfen

### **Arbeitsabläufe anpassen**

Tiefgekühltes nach Möglichkeit vor dem Backen auftauen. Bis auf Ausnahme von wenigen Speisen kann auf das Vorheizen generell verzichtet werden. Die Restwärme ist auszunutzen indem die Geräte bereits 10 Minuten im Voraus abzustellen sind. Die Backofentür sollte, wenn möglich, während des Backvorgangs nicht geöffnet werden.

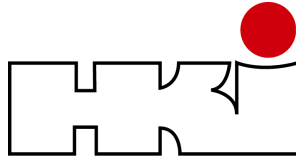
### **Sichtfenster**

Das Sichtfenster sollte mit wärmereflektierender Beschichtung oder zweifach Verglasung ausgerüstet sein.

## 1.3 Mikrowellengeräte

### **Kleinmengen regenerieren**

Für das Regenerieren von kleineren Mengen gegarter Speisen ist ein Mikrowellengerät sehr energieeffizient. Die Energie geht direkt in die Speise über. Aufheizverluste sind kaum zu verzeichnen.



## 1.4 Heißluftdämpfer

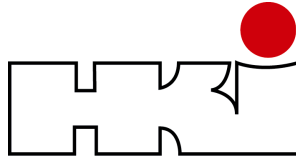
### ***Verschiedene Garprozesse und optimale Auslastung***

Die Geräte sind multifunktional, da sie verschiedene Garprozesse wie Backen, Braten, Rösten, Dämpfen und Grillen ermöglichen. Des Weiteren sind diese mit zusätzlicher Innovationstechnik versehen. Sie können u.a. programmiert werden und Speisen mit günstigerem Nachtstrom zubereiten. So können beispielsweise nicht programmierbare und nicht multifunktionale, ohne Innovationstechniken versehene Kippbratpfannen oder Kessel zum Teil ersetzt werden. Ist der Speisenplan entsprechend durchdacht, können verschiedene Lebensmittel gemeinsam garen und das Gerät voll beschickt werden. Dabei kann eine Geruchsübertragung vermieden werden. Durch eine optimale Geräteauslastung ist eine hohe Flexibilität gewährleistet.

### ***Hoher Wirkungsgrad, kurze Aufheizzeiten, geringe Emissionswerte***

Geräte mit innovativer Gasgebläsetechnologie können einen Wirkungsgrad haben, der um ein vielfaches höher sein kann, als bei herkömmlichen Gasgeräten. Auch die kurzen Aufheizzeiten und die geringen Emissionswerte sind energetisch positiv zu beurteilen. Die Energie wird ausschließlich zur Speisenzubereitung verwendet. So können raumluftechnische Anlagen (Dunstabzugshauben, Klimaanlage) wesentlich kleiner dimensioniert werden. Die Investitions- und Betriebskosten für die Raumlufkühlung fallen wesentlich geringer aus.

Wird ein großer Heißluftdämpfer nicht immer optimal genutzt, empfiehlt sich zu prüfen, ob stattdessen die Anschaffung von zwei kleineren Geräten sinnvoll ist.



## 1.5 Kippbratpfannen

### ***Moderne Kippbratpfannen sind multifunktional und bieten authentische Garprozesse***

Kippbratpfannen sind sowohl mit Edelstahl- als auch Gusstiegel erhältlich und bieten die Möglichkeit verschiedenste Lebensmittel und Gerichte authentisch in traditioneller Weise zu garen. Edeltstahlriegel stehen durch eine Oberflächenbehandlung (ohne Beschichtung) mit Antihafteigenschaften zur Verfügung. Die Energieeffizienz konnte zum Beispiel durch den Einsatz von Gasgebläsebrennertechnologie den heutigen Anforderungen angepasst werden.

## 1.6 Multifunktionale Kontaktgargeräte - Kombination von Kippbratpfanne, (Druck-)Kochkessel und Friteuse

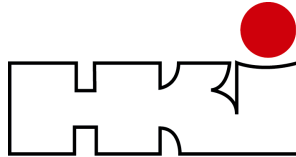
Bei Kippbratpfannen, (Druck-)Kochkesseln und Friteusen findet man eine große Bandbreite von Gerätetechnologien unterschiedlichen technischen Fortschrittes. Um energieeffizientes Garen zu ermöglichen, sollte bei der Anschaffung neuer Geräte auf deren Bauart sowie insbesondere auf das Gesamtsystem Heizung, zu beheizende Flächen und Anschlussleistung geachtet werden.

### ***Heiztechnologie***

Die Heiztechnologie sollte möglichst effizient bei minimierten Verlusten in der Wärmeübertragung ausgeführt sein.

### ***Optimale Temperaturregelung***

Ebenso sind Geräte mit möglichst genauer, gleichmäßiger Temperaturregulierung zu bevorzugen, da hier lediglich so viel geheizt wird, wie vom Bedarf her notwendig ist. Durch Realisierung einer kleinen Bandbreite im Bereich der gewünschten Temperaturen wird z.B. die nicht nutzbringende Verlustwärme vermindert.



### **Abdeckung des Garbehälters**

Eine deutliche Energieeffizienzsteigerung bringt das Abdecken des Garbehälters während des Kochens. Bei Geräten mit verschließbarem, isolierten Deckel bleibt die Wärme und der entstehende Wasserdampf im Garbehälter und kann nicht komplett oder teilweise nach außen entweichen. Damit wird die Wärmeenergie optimal im Garbehälter gehalten und es muss weniger nachgeheizt werden (siehe auch Pkt. 1.1). Das bedeutet, wenn es der Kochprozess erlaubt, immer den Deckel zu verschließen, um die Energieverluste zu reduzieren. Optimalerweise passt sich die Temperaturregulierung dem geschlossenen System an. Nach Möglichkeit werden Speisen mit längeren Garzeiten unter Druck gegart. Hierdurch werden die Garzeiten bei relativ niedrigem Energieeinsatz verkürzt.

### **Technik**

Bei multifunktionalen Gargeräten, die mit innovativer Technik ausgestattet sind und automatisch arbeiten oder programmiert werden können, kann bspw. mit günstigerem Nachtstrom produziert werden. Ein leicht zu reinigender Garbehälter spart zusätzlich Ressourcen wie Wasser, Chemie und Zeit. Aufgrund der Leistungsfähigkeit und Flexibilität dieser Geräte kann mit weniger Geräten das gleiche oder mehr Volumen produziert werden.

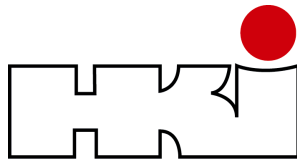
### **Vergleichswerte**

In der Norm DIN 18873 wurden Energieverbrauchswertmessungen definiert, anhand derer Geräte der entsprechenden Ausprägung verglichen werden können. Liegen Energieverbrauchswerte pro Mengeneinheit Gargut bei definierten Testbedingungen und Garergebnis vor, können auch verschiedene Gerätetechnologien und –ausprägungen hinsichtlich ihres Energieeinsatzes untereinander verglichen und beurteilt werden.

## **1.7 Grill- und Bratplatten**

### **Material beachten**

Guss- oder Hartchromplatten (Grillplatten mit Anti-Abstrahlbelag) werden großflächig erwärmt. Dies führt zu hohem Energieverbrauch durch Wärmeabstrahlung und Bereitschaftshaltung. Hartchromplatten oder Edelstahloberflächen sind energetisch positiver zu beurteilen als Gussplatten. Voraussetzung ist eine regelmäßige Reinigung.



## 1.8 Dampfgarer

### **Weniger Dampf und geringer Energieverlust**

Die Speisen werden knapp unter dem Siedepunkt mit weniger Dampf und einem geringen Energieverlust gegart.

## 1.9 Bain-Marie (Wasserbad)

### **Auf richtige Anwendung achten**

Wasserbäder werden häufig in der Gastronomie eingesetzt. Zur wirtschaftlichen Nutzung ist es erforderlich darauf zu achten, dass keine offenen Flächen während des Betriebes entstehen. Daher sind auch nicht genutzte Bereiche mit einem flachen Behälter abzudecken.

## 1.10 Tellerspender

### **Temperatur nach Bedarf einstellen und Dämmung beachten**

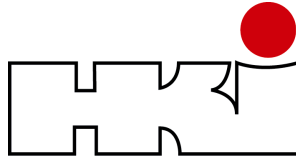
Statische oder umluftbeheizte Tellerspender verfügen über eine stufenlose thermostatische Temperaturregelung. Die notwendige Temperatur ist nach Bedarf einzustellen. Die Geräte sollten ausreichend gedämmt sein.

## 1.11 Speisenausgabewagen

Speisenausgabewagen werden für zwei Zwecke verwendet. Zum einen, um bereits fertig gekochte Speisen nach dem Kochvorgang warm zu halten bis alle Komponenten fertig sind. Zum anderen, um die Speisen bis und während der Ausgabe warm halten zu können.

### **Frühestens 90 Minuten vor Nutzung einschalten**

Werden Speisenausgabewagen mit kaltem Wasser befüllt, haben diese ihre Einsatztemperatur bereits nach 90 Minuten erreicht. Häufig kann dies auch deutlich früher sein. Es ist daher ausreichend, die Wagen 1 bis 1,5 Stunden vor ihrer Nutzung einzuschalten.



### ***Befüllung mit Warmwasser***

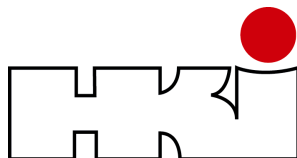
Durch Befüllung des Speisenausgabewagens mit warmem statt kaltem Wasser lässt sich die Aufwärmzeit verkürzen sowie Zeit und Energie zur Temperierung des Wassers einsparen. Das warme Wasser lässt sich außerdem über die zentrale Warmwassererzeugung energetisch und kostenmäßig deutlich günstiger bereitstellen als bei elektrischen Speisenausgabewagen. Die beim Einsatz von Warmwasser erforderliche Aufwärmphase kann auch ohne aufwendige Messausrüstung in der Großküche einfach ermittelt werden: Hierzu wird der Wärmewagen täglich fünf Minuten später eingeschaltet und empirisch untersucht, zu welcher Uhrzeit der Wagen eingeschaltet werden muss, damit er pünktlich zur Essensausgabe die gewünschte Temperatur erreicht hat.

### ***Konsequent abdecken***

Eine leicht umsetzbare Maßnahme ist die konsequente Nutzung von Abdeckplatten. Baubedingt verfügen einige Speisenausgabewagen über eine feste Abdeckung, andere über eine getrennte Abdeckung. Letztere stehen während ihrer Aufheizphase häufig offen, so dass das Wasser verdampft. Neben dem Energieverlust verursacht diese Fehlbedienung eine erhöhte Luftfeuchtigkeit die das Küchenklima belastet und Schimmelbildung begünstigt. Durch ein konsequentes Abdecken der Speisenausgabewagen mit den dafür vorgesehenen Abdeckplatten kann Strom gespart und das Küchenklima verbessert werden. Zugleich kann gegebenenfalls auch die Leistung oder die Betriebszeit der Abluftventilation in der Küche reduziert werden.

Es ist darauf zu achten, dass die Speisentransportbehälter eben auf der Geräteabdeckung aufliegen. Zusätzlich sind die Speisentransportbehälter abzudecken.

Wird zusätzlich zur Abdeckung der Speisenausgabewagen auch die Aufheizzeit auf etwa 80 Minuten reduziert, sind bei einem Speisenausgabewagen mit einer Leistung von ca. 2,1 kW jährliche Energieeinsparungen von ca. 1.000 kWh möglich.



## 2 Kühltechnische Geräte

### **Investitions- und Betriebskosten gemeinsam betrachten**

Beim Kauf eines neuen Kühlgerätes ist der Energieverbrauch, eine gute Wärmedämmung und eine leistungsfähige Kältemaschine zu berücksichtigen. Investitions- und Betriebskosten müssen immer gemeinsam betrachtet werden. Betriebsintern gilt es die Größe und Art der neuen Kühlmöbel zu durchdenken. Das Produktionssystem des Betriebes und der Conveniencegrad sind zunächst zu berücksichtigen. Die Anforderungen an die Kühlbedingungen sind unterschiedlich, je nachdem ob das Kühlgut als Rohware, verpackt, halbfertig oder fertig zubereitet in die Kühlung kommt und ob es Raumtemperatur hat, vor- oder tiefgekühlt ist oder heiß vom Garen kommt.

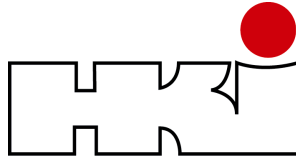
### **Kontrolle der Kühltemperaturen vornehmen**

Die Kühltemperatur soll nur so tief wie nötig sein, regelmäßige Temperaturkontrollen können dies gewährleisten. Zu tiefe Temperaturen führen zu erheblichem Mehrverbrauch. Für je 1 °C zu tief eingestellter Kühltemperatur werden ca. 4 - 6 % mehr Energie benötigt. Häufig werden die eingestellten Temperaturen nicht kontrolliert oder zu tief eingestellt um einer Erhöhung der Innenraumtemperatur durch häufiges Öffnen der Tür vorzubeugen. Auch defekte Thermostate können die Ursache sein.

### **Kühlgeräte so kurz wie notwendig öffnen**

Bei langem und häufigem Öffnen der Türen entweicht nicht nur kalte Luft, sondern es dringt in kurzer Zeit auch warme und feuchte Luft in den Kühlbereich ein. Dies führt zu einer schnellen Vereisung der Verdampfer und zu einer Verschlechterung der Kälteübertragung. Hinzu kommt, dass häufiger abgetaut werden muss, was die Stromkosten erhöht. Türen von Kühlgeräten sind so schnell wie möglich zu schließen.

Bedarfsgerechtes Abtauen durch elektronische, mit Mikroprozessoren geregelte Steuerungen können in Hinblick mit einem Schaltuhrbetrieb bis zu 10 % Energie sparen. Angestrebt sind kurze Abtauzeiten z.B. bei steckerfertigen Geräten durch Heißgasabtauung ca. 5 Minuten statt elektrischer Abtauung mit Heizelementen von bis zu 30 Minuten - bei hohem Stromverbrauch. Bei der Abtauung nach werkseitig eingestellten Parametern sollte seitens des Betreibers darauf geachtet werden, dass nach jedem Abtauvorgang die Verdampfer des Kühl- oder Tiefkühlmöbels frei von jedem Eisansatz sind. Bei ständiger, starker Vereisung des Gerätes dieses manuell abtauen bzw. die Abtauzeit verlängern.



Kühlschränke mit Glastüren verbrauchen in der Regel mehr Strom durch die erforderliche Warenbeleuchtung und die schlechtere Isolierfähigkeit der Glastüren - bei Tiefkühlschränken mit zusätzlicher Beheizung der Glasflächen gegen Beschlagsbildung - gegenüber isolierten Volltüren. Diese Geräte werden vorwiegend als Selbstbedienungsschränke in Supermärkten und als Getränkeausgaben eingesetzt. Wegen der besseren Warenübersicht finden sie aber auch an verschiedenen Posten in der Restaurantküche, in der Zubereitung von Kaltverpflegung, sowie auf Dessert- und Patisserieposten Verwendung. Diese sind nur als Getränkekühlschrank zur Selbstbedienung des Gastes sinnvoll.

Tiefkühlschränke sind platzsparender als Tiefkühltruhen, allerdings energetisch schlechter durch entstehende Kälteverluste beim Öffnen der Tür. Voraussetzung ist, dass die Kühlmöbel nicht überbestückt sind (nur bis zur Stapelmarke). Allerdings bieten diese Geräte eine geringere Übersichtlichkeit und einen höheren Platzbedarf als Tiefkühlschränke.

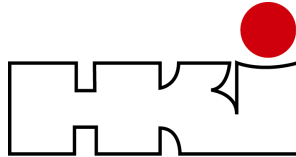
Es sind die Mitarbeiter darüber zu informieren, dass die Türen von Kühlgeräten nur für kurze Zeit zu öffnen sind. Auffallende Hinweisschilder können dies unterstützen. Auch können selbsttätig schließende Türen aktiviert werden.

Werden Kühlschränke, Kühl- und Tiefkühlräume häufig geöffnet, empfiehlt sich die Verwendung von transparenten Türen oder Streifenvorhänge oder sog. Luftschleieranlagen. Es können bei Kühl- und Tiefkühlräumen bis zu 10 % Energieeinsparungen erzielt werden.

### **Reinigen der Lüftungsöffnungen, Kühlrippen und Verflüssiger**

Die Lüftungsöffnungen (Gitter) dürfen nicht zugestellt werden oder verstopft sein. Bei Kühl- und Tiefkühlschränken führt dies zu einem Energiemehrverbrauch von bis zu 10 %.

Verschmutzungen im Bodenbereich können erheblich sein. So können Aggregate mit Staub eingedeckt sein. Dadurch wird die Wärmeabgabe stark behindert. Die Geräte laufen länger oder können auch unter Umständen überhitzen. Anlagenausfälle mit anschließenden Folgen für den Produktionsprozess sind das Ergebnis. Bereits vor einem Ausfall steigt der Stromverbrauch durch verlängerte Laufzeiten. Zum Entfernen von groben Verschmutzungen sollte ein Handfeger, danach ein Staubsauger verwendet werden. Ein Einsatz von Druckluft bringt nur eine Schmutzverteilung. Eine regelmäßige Reinigung des Verdampfers und der Kondensatoren (mindestens zweimal im Jahr) führt zu 5 bis 10 % Energieeinsparung. Kälteaggregate, z.B. steckerfertige Kühlmöbel in fett- bzw. dunstbelasteten Küchenzonen, sind in kürzeren Abständen (alle zwei bis drei Monate) zu reinigen.



### ***Kühlgeräte gut auslasten***

Nur abgekühlte und richtig verpackte Speisen in das Kühlgerät geben. So wird die Reifbildung in Kühl- und Gefrierschränken, die zu einem zusätzlichen Energieverbrauch führt, vermieden. Artikel aus teilbelegten Kühlgeräten können zusammengefasst werden (HACCP berücksichtigen). Kühlgeräte sind gut auszulasten, da beim Öffnen der Tür weniger warme Außenluft hineinströmen kann, die zu einem höheren Energieverbrauch führt.

Durch außerhalb des Innenraums von Kühl- und Tiefkühlschränken angeordnete und im Maschinenfach isoliert abgeteilte Verdampfersysteme kann bis zu 20 % mehr Nutzraum erzielt werden. Außerdem schlägt beim Öffnen der Türen die eintretende Warmluft sich nicht direkt auf die Verdampferflächen nieder (dadurch geringere Eisbildung, kürzere oder geringere Abtauzeiten und geringerer Stromverbrauch). Auch sollten in den Geräten eingebaute Türkontaktschalter verhindern, dass beim Öffnen der Türen die Verdampferlüfter weiterlaufen und dabei zusätzliche Warmluft aus den Küchen von dem Verdampfer angesaugt wird.

Türen sollten nicht lange offen gelassen werden. Dies kann unterstützt werden, wenn die Lebensmittel nach einem bestimmten System eingeräumt werden. Eine Kennzeichnung an den Türen oder Schilder direkt an den Einlagebereichen können helfen.

Unnötige Verpackungen und leere Gebinde sind zu entfernen. Eine Energieeinsparung ist bis zu 20 % möglich. Nicht benötigte Geräte sind abzuschalten.

Werden größere Mengen Lebensmittel aus einer Tiefkühlzelle entnommen, können diese im Plus-Kühlraum aufgetaut werden. Bei geschickter Planung kann so Kälteenergie im Plus-Kühlraum eingespart werden.

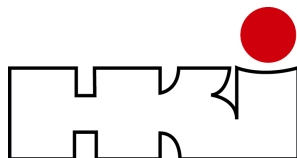
Gut wärmedämmte Tiefkühlzellen sind energetisch günstiger, als mehrere dezentrale Tiefkühlschränke.

### ***Kühltheke abschalten***

Offene Kühltheken sollten nach Möglichkeit mit verglasten Türen oder Glasabdeckungen geschlossen werden. Dies hat den Vorteil, dass diese weniger oft abgetaut werden müssen und weniger Wärme an die Raumluft abgegeben wird.

Offene Kühlmöbel, wie Kühltheken, die sich bestückt im Ladenbereich o.ä. befinden, können in verkaufsfreien Zeiten durch Rollos oder Folien abgedeckt und der Temperatur-Sollwert angehoben werden. Mit einer konsequenten Abdeckung kann bis zu einem Viertel der Energie eingespart werden.

Ist keine Ware in verkaufsfreien Zeiten zu kühlen ist die Kälteanlage auszuschalten.



### ***Kühlraumbelichtung an Bedarf anpassen***

Eine Beleuchtung in Kühlräumen und anderen Kühlmöbeln erhöht den Stromverbrauch zum einen durch den Verbrauch der Lampe, zum anderen durch die Wärmeabgabe der Beleuchtung im Kühlbereich, welche den Kältebedarf erhöht. Die Anzahl der installierten Lampen ist auf das geringst mögliche Maß zu beschränken. Es sind energiesparende LED-Leuchten zu verwenden. Eine Betätigung erfolgt über einen Türkontaktschalter, der sich nach dem Öffnen der Tür einschaltet.

Der Lichtschalter am Kühlraumeingang sollte den Zustand (Licht an/aus) anzeigen. Noch besser ist ein automatischer Kontakt, der sich beim häufigem Betreten des Kühlhauses während der Produktionsspitze ausschalten lässt. Während der übrigen Zeit, schaltet sich das Licht mit dem Öffnen der Tür automatisch ein und aus.

### ***Günstigen Standort für Verflüssiger wählen***

Kühlgeräte sollten abseits von thermischen Geräten oder anderen Wärmequellen stehen. Sehr häufig findet man diese wegen beengter Platzverhältnisse auch in Raumnischen oder warmen Nebenräumen. Wo immer möglich sollten Geräte für den Zentralanschluss mit separat stehenden Aggregaten oder Verbundanlagen bevorzugt werden.

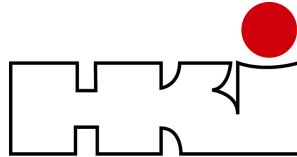
Eine ausreichende, möglichst kühle Luftzufuhr und staubfreie Umgebung stellt die optimale Funktion des Verflüssigers sicher. Hohe Staubbelastungen in der Nähe der Geräte sind zu vermeiden. Eine Absenkung der Verflüssigungstemperatur um ein Grad erzielt bereits eine Energieersparnis von bis zu 4 %.

Besonders zu empfehlen sind separat aufstellbare Verflüssiger, die beispielsweise an der schattigen Nordseite des Gebäudes ihren Platz finden können. Bei großzügiger Dimensionierung wird damit eine zusätzliche Unterkühlung des Kältemittels nach dem Verlassen des Verflüssigers erreicht.

Befinden sich die Aggregate im Keller oder in einem Anbau, so können Belüftungselemente für eine notwendige Luftzufuhr sorgen. Die Belüftungselemente sind an einem möglichst kühlen und strömungsarmen Ort aufzustellen (niedrige Raumtemperatur). Belüftungselemente sind z.B. Außenwanddurchlässe (Lüftungsschlitze, Lamellenfenster, Türschlitze) oder elektrische Lüfter mit kleiner Leistung.

### ***Defekte Türdichtungen u. ä. beachten***

Kälteverluste entstehen auch durch defekte Wärmedämmung, undichte, poröse oder beschädigte Türdichtungen, Bodenelemente und Kondensatleitungen ohne Siphon. Undichtigkeiten führen auch zu vermehrter Vereisung. Türrahmendichtungen sind zu ersetzen, falls sie spröde sind oder Risse aufweisen. Ein Strommehrverbrauch von bis zu 40 % der betreffenden Geräte kann möglich sein.



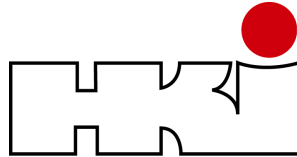
Türdichtungen sollten möglichst breit sein. Rillenlose PVC-Magnetrahmendichtungen verhindern Wärmebrücken und Kondensatbildung auf den Türrahmen und sorgen für eine einwandfreie Abdichtung gegen Wärmeeintritt und reduzieren dadurch den Energieverbrauch.

### ***Möglichkeiten der Abwärmenutzung prüfen***

Die Abwärme, die von den Gebläsen an die Raumluft abgegeben wird, kann die Energiemenge erreichen, die am Verdichter durch Strom zugeführt wird. Diese Abwärme eines Kühlaggregates eignet sich beispielsweise zur Vorwärmung von Warmwasser über einen Wärmetauscher. Pro kW Kompressorleistung kann mit etwa 2,5 kW Wärmeleistung gerechnet werden.

### ***Energieeffizienzklassen***

Für Gewerbe-Kühlschränke und Gewerbe-Tiefkühlschränke/-truhen gilt derzeit noch keine Einteilung in Energieeffizienzklassen, wie bei Haushaltsgeräten vorgeschrieben.



## 3 Spültechnische Geräte

*Ebenso wie für die energiesparende Speisenzubereitung die Kapazität und Auslastung von thermischen und kühltechnischen Geräten eine Rolle spielt, sollte man sich auch bei spültechnischen Geräten an Rahmenbedingungen orientieren. Um spätere Energieverluste zu vermeiden, gilt es bei der Auswahl einer gewerblichen Spülmaschine die Punkte Auslastungsgrad, betriebliche Anforderungen, Anzahl, Art und Umschlaghäufigkeit der Spülgutteile, Art der Spülgutrückgabe, geplante Spülzeit der Maschine und Kapazitätsreserve zu berücksichtigen. Ebenfalls ist auf eine hohe Intelligenz in punkto Steuerung und Automatisierungsprozess zu achten.*

### **Richtige Geräteauswahl / Anschaffung**

Beim Neukauf von Geräten sind auf Energiewerte, Wasserverbrauch und Standby-Verbrauchswerte zu achten. Geräte die weniger Wasser verbrauchen benötigen im Regelfall auch weniger Energie. Bei nur seltenem Spülbetrieb sind Frischwassergeräte zu bevorzugen, da sie keine Standby-Verbräuche aufweisen. Zudem lassen sich hier mehr Energie und Wasser sparen, da bei diesen Geräten nur eine grobe Vorabräumung des Geschirrs notwendig ist.

### **Installation**

Wenn möglich Geräte an die zentrale Warmwasserversorgung anschließen. Raumtemperaturen durch Klimatisierung nicht übermäßig absenken. Je niedriger die Raumtemperatur und je stärker die Luftbewegung bzw. Luftzirkulation, desto höher ist der Energieverbrauch.

### **Wasserqualität**

Bei spültechnischen Geräten ist darauf zu achten, dass es durch das Wasser zu keiner Verkalkung im Gerät kommt. Kalkablagerungen verschlechtern die Wärmeübertragung und erhöhen den Energieverbrauch. Deshalb ist bei einem harten Leitungswasser eine geeignete Wasserbehandlung vorzunehmen, um Kalkausfällungen zu vermeiden.



### **Gerät optimal auslasten**

Das Gerät ist optimal auszulasten, indem es nur vollgefüllt in Betrieb genommen wird. Es ist der Stauraum für die Geschirrmenge und die Korbsysteme für die Geschirreingabe zu berücksichtigen.

### **Vorabräumung vornehmen**

Die Wassertemperatur sollte in der manuellen Vorabräumung bei maximal 35 °C liegen. Ein gutes und manuelles Vorabräumen vermeidet das Mehrfachspülen und kann bereits vor dem Spülvorgang in der Maschine einen unnötigen Energieverbrauch bewirken.

### **Spülprogrammauswahl**

Spülprogramm je nach Verschmutzungsgrad des Geschirrs auswählen. Insbesondere bei gering verschmutztem Geschirr können Sparprogramme bzw. Programme mit niedrigeren Temperaturen gewählt werden. Diese können bis zu 30 % an Energieeinsparung bewirken. Türen von Geschirrspülern insbesondere von Tankspülern grundsätzlich geschlossen halten und nur kurzzeitig öffnen um Energieverluste zu vermeiden und die Speisereste nicht antrocknen zu lassen. Siebe möglichst oft reinigen. Geräte, insbesondere Tankspüler ausschalten, wenn Sie über längere Zeit (z.B. über Nacht) nicht benötigt werden.

### **Maschineneinstellungen optimieren**

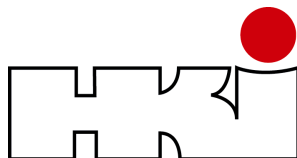
Reinigerdosierung optimal anpassen, Dosierempfehlung des Herstellers beachten. Insbesondere bei geringen Wasserhärten kann oftmals die Reinigermenge reduziert werden. Durch Absenkung der Spültemperaturen um ca. 5 K lassen sich 5-10 % Energie sparen. Ggf. Reduzierung der Nachspülmenge bei Tankspülern, hierdurch lässt sich neben Wasser und Chemie auch Energie sparen.

### **Warmwasseranschluss und integrierte Abwasser-Wärmerückgewinnung**

Spülmaschinen mit einem geringen Verbrauch an Ressourcen können zusätzlich Energie sparen. Dies wird erreicht durch einen Anschluss der Spülmaschine an die Warmwasserversorgung und zusätzlich durch eine integrierte Abwasser-Wärmerückgewinnung. Eingebaute Wärmepumpen entziehen der Abluft und Raumluft Wärme die zur Tankbeheizung genutzt wird. Ohne Warmwasseranschluss benötigt das Gerät eine höhere Anschlussleistung, da eine elektrische Heizung das Kaltwasser von 10 °C auf eine Spültemperatur von 60 °C erhitzen muss.

### **Energieeffizienzklassen**

Für Gewerbespülmaschinen gilt derzeit noch keine Einteilung in Energieeffizienzklassen, wie dies bei Haushaltsspülmaschinen vorgeschrieben ist.



## 4 Lüftungsanlagen

### **Abschalten**

Lüftungsanlagen, die nicht benötigt werden (z.B. Klimaanlage bei offenem Fenster), sollten abgeschaltet werden. Eine Energieeinsparung ist sofort gegeben.

### **Zeitsteuerung anpassen**

Die Betriebszeiten der Lüftung und die verschiedenen Lüftungsstufen sollten stets mit dem tatsächlichen Bedarf abgeglichen werden.

Lüftungsanlagen werden u.a. über Wochenschaltuhren gesteuert, welche seit der Inbetriebnahme mit dem gleichen Programm laufen. Generell ist das Zeitprogramm, die Uhr und die Nutzung zu prüfen. Eine 2,2 kW Lüftungsanlage welche täglich eine Stunde weniger läuft, spart im Jahr 800 kWh Strom und im Winter zusätzlich Heizwärme.

Mit einer Zeitschaltuhr wird nur dann gelüftet, wenn frische Luft tatsächlich gebraucht wird. Einfache Zeitschaltuhren gibt es ab etwa 30 € im Handel.

### **Einstellung anpassen**

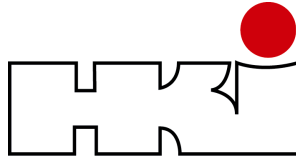
Die Lüftungsanlage sollte nur so viel Luft wie benötigt bringen. Eine Reduktion der Luftmenge um 20 % halbiert die Ventilatorleistung. Wenn langfristig weniger Luft benötigt wird, ist es viel besser den Ventilator langsamer laufen zu lassen, als die Luftmenge zu drosseln. Eine Anpassung des Riemenscheibendurchmessers am Ventilatorantrieb ist mit einem gewissen finanziellen Aufwand verbunden, spart allerdings langfristig viel Energie und verringert zudem den Lärm.

### **Takten der Laufzeit**

Ohne große Investition kann durch Takten der Laufzeit eine Energieeinsparung erreicht werden (z.B. 3 Minuten ein- und 3 Minuten ausgeschaltet). Durch eine Drehzahlhalbierung kann der Stromverbrauch nicht nur um den Faktor 2 wie bei der Intervallschaltung sondern um den Faktor 8 reduziert werden.

### **Drehzahl regeln**

Die Einstellung der notwendigen Luftmenge kann über die Ventilator Drehzahl mit einem Frequenzumrichter erreicht werden. Die Motoren des Zu- und Abluftventilators können vom gleichen Frequenzumrichter gespeist werden. Im Gegensatz zur üblichen Regelung über Drosselklappen sind erhebliche Energieeinsparung möglich.



### ***Luftmenge über CO<sub>2</sub>-Sensoren steuern***

Nebst den üblichen vordefinierten Lüftungsstufen kann auch die Luftmenge über CO<sub>2</sub>-Sensoren gesteuert werden.

### ***Wärmerückgewinnung nutzen***

Ein Wärmetauscher kann bis zu 50 bis 70 % der Wärme zurückgewinnen.

### ***Nachts kühlen und Luftbefeuchtung vornehmen***

Im Sommer kann durch ein Lüftungsbetrieb in der Nacht Kälteleistung und somit Energie eingespart werden. Eine weitere Kühlmöglichkeit kann durch eine Luftbefeuchtung erzielt werden.

### ***Kühlen mit Außenluft***

Wenn die Außentemperatur zum Beispiel unter 10 °C liegt, kann auch direkt mit der Außenluft gekühlt werden. Solche Systeme schalten automatisch, je nach Kühlbedarf und Außenlufttemperatur vom Kompressorbetrieb zur Kühlung mit der Außenluft um. Ebenfalls gibt es Systeme mit Mischbetrieb. Eine Klimaanlage benötigt beim Kühlen mit Außenluft für die Kälte etwa zehnmal weniger elektrische Leistung als mit dem Kältekompressor.

### ***Rohrleitungsquerschnitt erhöhen***

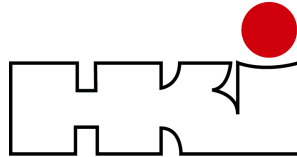
Je größer der Rohrleitungsquerschnitt ist, desto geringer ist der Druckverlust und somit auch die erforderliche Ventilatorleistung. Ein Optimum für die Leitungs- und Energiekosten liegt bei einer Luftgeschwindigkeit um 2 m/s.

### ***Ventilatoren mit hohem Wirkungsgrad anpassen***

Bei Lüftungsanlagen mit einer hohen jährlichen Anzahl Betriebsstunden lohnt sich die Anschaffung von Ventilatoren mit einem hohen Wirkungsgrad. Ein Ventilator verursacht in 20.000 Betriebsstunden ein Mehrfaches an Stromkosten als die Anschaffungskosten betragen.

### ***Energiesparmotoren anschaffen***

Lüftungsanlagen mit 2- oder 4-poligen Motoren und hohen Betriebsstunden sollten mit Energiesparmotoren ausgerüstet werden. Ab 4.000 Betriebsstunden pro Jahr ist die jährliche Stromkosteneinsparung höher als der Mehrpreis für den Energiesparmotor.

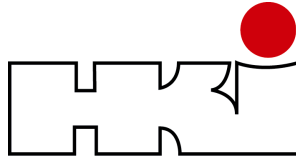


### **Flachriemen einsetzen**

Flachriemen haben einen besseren Wirkungsgrad (98 %) als die üblichen Keilriemen (95 %), wobei die etwas teureren zweirilligen Hochleistungskeilriemen auch einen Wirkungsgrad von 97 % erreichen können. Ab 4.000 Betriebsstunden pro Jahr ist die jährliche Stromkosteneinsparung höher als der Mehrpreis für eine neue Lüftungsanlage mit besseren Riemen.

### **Wartung sicherstellen**

Damit die Leistungsfähigkeit durch verschmutzte Filter vermindert wird, sollten die Filter regelmäßig gereinigt werden. Filter, Wärmetauscher, Lüftungsgitter und Kanäle sollten regelmäßig (mind. zweimal jährlich) gewartet werden oder zumindest der Zustand überprüft werden.



## 5 Beleuchtung

### **Abschalten**

Räume und Bereiche, welche häufig nur für eine kurze Dauer frequentiert werden (Kühl- und Lagerräume, Mitarbeiter Toiletten), sollten über eine automatische Lichtschaltung (Bewegungsmelder) verfügen (ab 8 € erhältlich). Lampen werden häufig nicht ausgeschaltet, weil die Benutzer "gelernt" haben, dass das Einschalten "extrem viel" Strom braucht. In Wirklichkeit lohnt sich energetisch das Ausschalten schon nach einer Sekunde.

### **Tageslicht anpassen**

In Bereichen mit Tageslicht wird am Morgen oft das Abschalten des Kunstlichtes vergessen. Zum einen sollten die Lampen in Reihen parallel zur Fensterfront gruppiert sein und zum anderen sollten diese entsprechend den Lichtverhältnissen manuell oder automatisch geschaltet oder gedimmt werden. In gekühlten Räumen wird dadurch auch Kälteenergie gespart. Einsparungen bis 60 % sind möglich. Eine automatische Lichtsteuerung für Neuanlagen rechnet sich nach 3 Jahren, für bestehende Anlagen erst deutlich später.

### **Tageslicht nutzen**

Bei einem Neubau ist die Tageslichtnutzung zu berücksichtigen. Bei bestehenden Bauten sind Fenster oft wegen der sommerlichen Überhitzung verdeckt. Mit speziellen Jalousien oder geschickt angeordneten Vordächern kann das Tageslicht ohne die Sommerhitze genutzt werden. In Räumen mit dunklen Decken und Wänden verbessert ein heller Anstrich die Wirkung des Tages- und Kunstlichtes erheblich.

### **Schaltung in einzelnen Gruppen vornehmen**

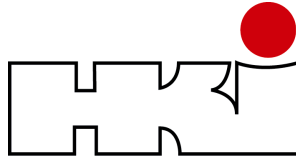
In einer Großküche sollte die Beleuchtung der Nutzung entsprechend in Gruppen einzeln ein- und ausgeschaltet werden können.

### **Wartung sicherstellen**

Verschmutzte Lampen und Leuchten sollten gereinigt werden. Leuchtstofflampen weisen am Ende ihre Lebensdauer (8.000 bis 15.000 Stunden) eine Reduktion der Lichtmenge um 20 bis 30 % auf.

### **Licht anpassen**

Wenn für einen Raum oder Bereich zu viel Licht vorhanden ist, sollten einzelne Lampen entfernt werden. Wenn an einem abgegrenzten Arbeitsplatz viel Licht gebraucht wird, sollten die erforderlichen Leuchten möglichst nahe angebracht werden.



## 6 Leistungsoptimierung

*Bei einem Stromtarif mit Leistungsmessung haben die Jahreshöchstleistung oder die Monatshöchstleistung einen erheblichen Anteil an den Stromkosten. In der Abrechnung spricht man hier vom Leistungspreis angegeben in €/kW.*

*Der Energieversorger misst hier mit einem fernauslesbaren Zähler die 1/4 Mittelwerte und verrechnet den Verbrauch in kWh und die höchste Spitze in kW, je nach Tarif. Es sollten unbedingt unnötige Stromspitzen durch die gleichzeitige Inbetriebnahme von Großverbrauchern wie z.B. Spülmaschine, Heißluftdämpfer und Waschküchengeräte vermieden werden. Dies verringert die Spitzenlast und damit auch die Stromrechnung.*

### **Organisatorische Maßnahmen vornehmen**

Der Leistungsbezug kann durch rein organisatorische Maßnahmen reduziert werden. Betriebszeiten für bestimmte Großküchengeräte werden festgelegt und so ein zeitgleiches Einschalten größerer Verbraucher verhindert. Die maximale Stromspitze wird als Bemessungsgrundlage herangezogen wenn bereits von dieser Regelung nur einmal im Jahr bzw. Monat eine Abweichung vorliegt.

### **Intelligentes Lastmanagementsystem einsetzen**

Schnittstellen ermöglichen die Vernetzung der einzelnen Geräte zu einem "Gesamtsystem Großküche". Nahezu jeder Großküchentechnikhersteller rüstet seine Geräte bei Bedarf mit der a,b,c,d – Optimierungsschnittstelle aus.

Dies ermöglicht die Implementierung eines Energiemanagementsystems, das die Leistungsspitzen kappt und die Stromkosten deutlich senken kann, ohne Aspekte der Hygiene und Lebensmittelsicherheit außer Acht zu lassen.

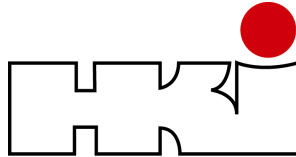
Der Einsatz eines Intelligenten Lastmanagementsystems erfordert keine speziellen Kenntnisse über die Eigenschaften und Anforderungen der im Produktionsprozess verwendeten elektrischen Großküchengeräte. Der Hersteller solcher Anlagen berücksichtigt die thermischen Eigenschaften und stellt die Anlage auf die richtigen Regelparameter ein.

Es gibt keine Prioritätenliste für die Schaltfolgen. Das System ermittelt automatisch sekundlich nach Bedarf die erforderlichen Prioritäten.

Grundlage für die Planung ist eine Geräteliste mit Angaben zu Gerätetyp, Anzahl der Thermostate/Heizkreise und deren Leistungen in kW.

Lüftungsdeckensegmente können bedarfsgerecht mit der Einschaltmeldung von Küchengeräten verknüpft werden.

Durch gezielte Weiterentwicklungen sind Systeme verfügbar, bei denen man auch die Induktionsherde in die Optimierung mit einbeziehen kann, was bisher nie möglich war.

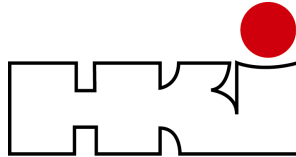


Bereits bei der Planung einer Großküche sollte die Anschaffung einer Energieoptimierungsanlage angedacht werden, da die Großküchengeräte dafür geeignet sein müssen. Ein nachträglicher Einbau kann einen wertvollen Beitrag zur Senkung des Energieverbrauchs leisten.

Ein Einstieg in die Optimierungstechnik ermöglicht auch die Anschaffung eines in sich leistungsoptimierten Herdblocks. Je nach System ist die Optimierungsanlage auf die Gesamtküche erweiterbar.

Nicht nur Küchentechnik kann energieoptimiert gesteuert werden, sondern auch alle elektrischen Waschküchengeräte wie Waschmaschinen und Trockner sowie alle Saunaöfen im Wellnessbereich.

Einsparungen zwischen 30-50 % vom Leistungspreis sind hier möglich.



## 7 Gewerbliche Heißgetränkereiter

### 7.1 Kaffeemaschinen

Die Herausforderung in der Kategorie Kaffeemaschinen besteht darin, die Kundenanforderungen bezüglich der Verfügbarkeit der Getränkeausgabe bei optimaler Energieeffizienz zu gewährleisten.

Ein maßgeblicher Anteil an Energieverlusten an den Kaffeemaschinen wird durch Wärmeverluste der Heizungs- und Vorratssysteme im Bereitschaftsbetrieb sowie durch Verluste von Tassen- oder Kannen-Heizflächen verursacht.

Je größer und leistungsfähiger diese Systeme sind, und je länger die Ausgabebereitschaft ohne Getränkezubereitung vorgehalten werden muss, desto größer sind die Energieverluste.

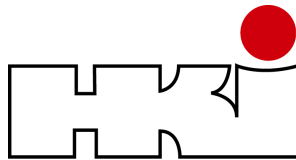
Daher sollte das Ziel bei der Bedarfsplanung einer Kaffeemaschinen sein, dass die Leistung der Kaffeemaschinen bedarfsgerecht (auch unter Berücksichtigung der Energieverluste) für den jeweiligen Anwendungsfall dimensioniert sind um sowohl Unter- wie Überkapazitäten zu vermeiden.

Die Geräte sollten durch den Betreiber ebenfalls entsprechend dem jeweiligen Anforderungsprofil nur dann in Ausgabebereitschaft gehalten werden wenn dies erforderlich ist.

Viele Kaffeemaschinen verfügen über Timer-Standby Funktionen, Energiesparmodus, womit die Kaffeemaschinen nach Betriebsschluss automatisch abgeschaltet und zu Betriebsbeginn rechtzeitig eingeschaltet werden können um unnötige Wärmeverluste zu vermeiden.

Diese Funktionen unterstützen die Optimierung von Energieverbräuchen unter Berücksichtigung der Betriebsanforderungen des Kunden.

Weiter ist darauf zu achten, dass es durch das Wasser zu keiner Verkalkung im Gerät kommt. Kalkablagerungen verschlechtern die Wärmeübertragung und erhöhen den Energieverbrauch. Deshalb ist bei einem harten Leitungswasser eine geeignete Wasserbehandlung vorzunehmen, um Kalkausfällungen zu vermeiden.

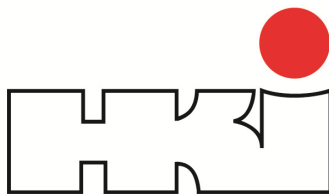


## 7.2 Milchbeistellkühler

Für Milchbeistellkühler gelten die Empfehlungen aus dem Abschnitt „Kühltechnische Geräte“. Es sollte darauf geachtet werden, dass generell vorgekühlte Milch eingefüllt wird.

## 7.3 Tassenwärmer

Bei der Nutzung von Tassenwärmern empfiehlt sich ebenfalls die Nutzung von Timern bzw. zeitgesteuerten Schaltgeräten. Diese können gerne schon eine halbe Stunde vor Betriebschluss abgeschaltet werden.



## INDUSTRIEVERBAND HAUS-, HEIZ- UND KÜCHENTECHNIK E.V.