



LEITFADEN ENERGIE- AUDIT IM HANDWERK BRANCHENSPEZIFISCHE INFORMATIONEN FÜR FLEISCHER

Inhaltsverzeichnis

Einleitung	3
1 Ausgangssituation	4
2 Energieeinsparung im Bereich der Wärmeverbraucher	5
2.1 Kochkessel	5
2.2 Kochschrank, -kammer, Kombianlage	5
2.3 Zusammenfassung	6
3 Neuanschaffung von Wärmegeräten	7
4 Energieeinsparung im Bereich der Kälteanlagen	8
4.1 Kühltemperatur	8
4.2 Standortwahl	8
4.3 Regelmäßige Reinigung und Wartung	8
4.4 Kurze Öffnungszeiten der Kühlräume	9
4.5 Auslastung	10
4.6 Kühlraumbelichtung	10
4.7 Abwärmenutzung	10
4.8 Zusammenfassung	11

Impressum

Herausgeber: Ministerium für Umwelt
Keplerstr. 18
66117 Saarbrücken

Fachliche
Bearbeitung: Saar-Lor-Lux Umweltzentrum
Hohenzollernstr. 47-49
66117 Saarbrücken

Verantwortlich: Hans-Ulrich Thalhofer
Geschäftsführer Saar-Lor-Lux Umweltzentrum

Redaktion: Dipl.-Wirtschaftsing. (FH) Kerstin Kullack

Einleitung

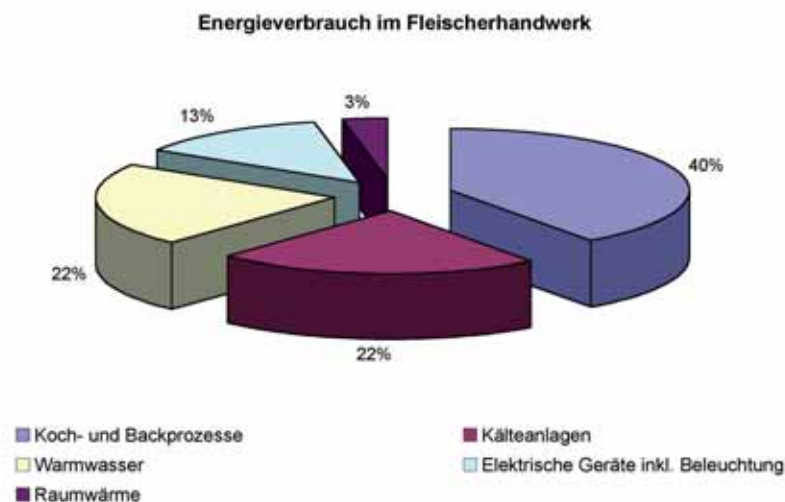
Viele Möglichkeiten in Unternehmen Energie einzusparen sind gewerkübergreifend vorhanden, so verbraucht z.B. fast jedes Unternehmen Energie für Beleuchtung, EDV-Geräte oder das Heizen von Räumen. Einige dieser Energieeinsparpotenziale haben wir bereits im „Leitfaden Energie-Audit im Handwerk“ zusammengefasst. In manchen Gewerke gibt es jedoch auch Möglichkeiten der Energieeinsparung in Bereichen, die in Unternehmen anderer Gewerke keine Rolle spielen. Diese branchenspezifischen Möglichkeiten der Energieeinsparung wurden in dem Projekt „Energie-Audit im Handwerk“ untersucht und in diesem gewerkseigenen Anhang zusammengefasst.

1 Ausgangssituation

Das Fleischerhandwerk zählt zu den energieintensiven Handwerken, somit sind Fleischer besonders stark von den ständig steigenden Energiepreisen betroffen. Außerdem können diese Preissteigerungen nur kaum oder gar nicht an die Kunden weitergegeben werden.

Der Energieverbrauch hängt von vielen Faktoren ab, z.B. von den Produktionsprozessen oder der Anzahl der Maschinen und ist daher von Metzgerei zu Metzgerei sehr unterschiedlich. Häufig ist nur schwer oder gar nicht nachvollziehbar, an welchen Stellen wie viel Energie genau verbraucht wird. Der größte Anteil am Energieverbrauch wird in der Regel durch die Koch- und Backprozesse verursacht (ca. 40%). Aber auch die Warmwasserbereitung und das Betreiben der Kühlanlagen benötigen große Energiemengen (je ca. 20%).

Wie der Energieverbrauch sich in einer durchschnittlichen Metzgerei aufteilt, zeigt die folgende Grafik.



Energieeinsparungen können durch energietechnische Maßnahmen erzielt werden, beispielsweise durch den Austausch alter Geräte durch modernere, effizientere Geräte. Aber auch durch Veränderungen in der Betriebsorganisation und Optimierung von Prozessabläufen kann in vielen Fällen Energie eingespart werden.

Informationen zu Energieeinsparmöglichkeiten für den Bereich der Heizung, bzw. Warmwasserbereitung und den Bereich der elektrischen Geräte und Beleuchtung befinden sich im Leitfaden „Energie-Audit im Handwerk“. Einsparpotenziale, die sich vor allem in Fleischer-Betrieben ergeben, insbesondere im Bereich der Kälteanlagen, werden im Folgenden erläutert.

2 Energieeinsparung im Bereich der Wärmeverbraucher

Die Koch- und Backprozesse gehören zu den energieintensiven Verfahren der Fleisch- und Wurstverarbeitung, dementsprechend große Energiemengen werden in diesem Bereich benötigt. Durchschnittlich werden hierfür ca. 40% der Gesamtenergiemenge in einem Fleischer-Betrieb benötigt.

Ein Kochkessel zur Warenverarbeitung ist sehr häufig in Gebrauch, da er in vielen Fällen zusätzlich noch zur Warmwasserbereitung eingesetzt wird. Zudem werden im Fleischer-Handwerk Kochschränke/-kammern oder Kombianlagen eingesetzt, in denen die Wärmebehandlungsverfahren (Trocknen, Räuchern, Kochen, Backen) durchgeführt werden. Die Energieeinsparmöglichkeiten im Rahmen der Wärmeverbraucher liegen jedoch überwiegend im Bereich des Nutzerverhaltens, technische Veränderungen oder Nachrüstungen sind häufig nicht rentabel.

2.1 Kochkessel

Am wirtschaftlichsten wird ein Kochkessel betrieben, wenn der Wasserinhalt der Kesselanlage so gering wie möglich ist. Außerdem ist für den Energieverbrauch die Kochtemperatur ebenfalls von großer Bedeutung, sie sollte nur so hoch gewählt werden, wie auch wirklich benötigt. Zudem ist darauf zu achten, dass der Deckel des Kochkessels nur geöffnet wird, wenn dies erforderlich ist, da der Energieverbrauch bei geöffnetem Deckel sehr stark ansteigt. Wenn die Möglichkeit besteht, sollte das Kesselfett zuerst vom abgekühlten Kesselwasser abgeschöpft und getrennt entsorgt werden. Somit wird der Fettabscheider weniger belastet und heißes Wasser und Reinigungsmittel eingespart.

Wichtig ist auch die Produktionsreihenfolge. Es sollte überprüft werden, ob z.B. geringbelastetes Kochwasser anschließend zum Brühen verwendet werden kann, also ob eventuell durch Änderung der Produktionsabläufe Möglichkeiten der Wiederverwendung entstehen.

2.2 Kochschrank, -kammer, Kombianlage

Da das Kochen in Kochschränken, -kammern oder Kombianlagen mit feuchter Luft oder Dampf durchgeführt wird, findet eine bessere Wärmeverteilung und somit ein besserer Wärmeübergang statt. Dadurch ergeben sich kürzere Aufheizphasen, niedrigere Kochtemperaturen und kürzere Kochzeiten. Jedoch sind auch in diesem Fall einige Dinge zu beachten. Genau wie bei Kochkesseln, sollten die Öffnungszeiten sich auf das Notwendigste beschränken, da beim Öffnen der Türen die Wärme und somit die Energie schnell entweichen kann. Außerdem gilt, dass die Auslastung so groß wie möglich sein sollte und längere Leerlaufzeiten auf jeden Fall vermieden werden sollten. In Leerlaufzeiten kühlt die Anlage aus und erneutes, energieintensives Aufheizen wird erforderlich. Ebenso sollte die Anlage auch nur auf das notwendige Temperaturniveau aufgeheizt werden, da jeder Grad Celsius, der mehr als erforderlich aufgeheizt wird zusätzliche Energieverluste verursacht.

2.3 Zusammenfassung

Checkliste „Wärmeverbraucher“		
Sollten Sie alle Fragen mit „ja“ beantworten, ist davon auszugehen, dass Sie Ihre Energieeinsparpotenziale im Bereich der Wärmegeräte bereits weitgehend ausschöpfen. Jedoch bereits ein „nein“ kann bedeuten, dass hier Einsparmöglichkeiten bestehen.	ja	nein
1. Erhitzen Sie alle Wärmegeräte nur auf das erforderliche Mindesttemperaturniveau?		
2. Verwenden Sie im Kochkessel nur die erforderliche Mindestmenge an Kochwasser?		
3. Vermeiden Sie das Offenhalten der Kochgeräte und beschränken Sie die Öffnungszeiten auf das Notwendigste?		
4. Werden die Wärmegeräte mit der höchstmöglichen Auslastung betrieben?		
5. Wurden die Möglichkeiten der Wiederverwendung von z.B. geringbelastetem Kochwasser überprüft?		

3 Neuanschaffung von Wärmegeräten

Checkliste „Wärmeverbraucher“		
Wie bereits erwähnt, können energetische Modernisierungen an vorhandenen Anlagen häufig aus wirtschaftlicher Sicht nicht als sinnvoll erachtet werden. Ist das Gerät jedoch veraltet und es steht eine Neuanschaffung an, so sollten gewissen Punkte beachtet werden, die in der Checkliste abgefragt werden.	ja	nein
1. Befindet sich an dem Gerät eine Wärmedämmung und Abdichtung, die dem modernen Stand der Technik entspricht?		
2. Schaltet das Gerät das Gebläse und die Energiezufuhr automatisch ab, wenn die Türen geöffnet werden?		
3. Ist die Dauer der Aufheizphase des Wärmegeräts nur kurz?		
4. Befindet sich an dem Gerät eine Kerntemperaturregelung?		
5. Wird das Gerät direkt befeuert, beispielsweise durch einen Gasgebläsebrenner?		
6. Ist die Kapazität der Anlage genau auf die Bedürfnisse im Betrieb angepasst um die höchstmögliche Auslastung zu erreichen?		
7. Erfolgt die Rauchgasreinigung mittels katalytischer Verbrennung?		
8. Wurde die Möglichkeit eines Energieträgerwechsels überprüft, beispielsweise das Umsteigen von Strom auf Gas?		
9. Wurde die Möglichkeit der Installation einer Anlage zur Wärmerückgewinnung in Betracht gezogen?		

4 Energieeinsparung im Bereich der Kälteanlagen

Durchschnittlich werden in einer Metzgerei ca. 22% der Energie für das Betreiben der Kühlanlagen benötigt. Gerade in diesem Bereich gibt es verschiedene „kleinere“ Maßnahmen, die ohne Kosten oder nur mit geringen Investitionen durchzuführen sind und dennoch spürbare Energieeinspar-effekte mit sich bringen.

4.1 Kühltemperatur

Stellen Sie als Temperatur in den Kühlräumen die Gradzahl ein, die Sie auch tatsächlich benötigen. Zu tiefe Temperaturen verursachen erheblichen Mehrverbrauch, als Faustregel kann man mit 4% mehr Energieverbrauch pro Grad Celsius rechnen, der mehr gekühlt wird. Daher ist es wichtig, die eingestellte Temperatur und die Thermostate an den Kühlungen regelmäßig zu kontrollieren.

Beispiel:

Stromverbrauch eines Kühlraums: 15.000 kWh im Jahr
(entspricht ungefähr 2 Kühlaggregate à 3,5 kW, die 6 h täglich laufen)

Erhöhung der Kühltemperatur um 2°C

- Einsparung Energie: ca. 8%
- 1.200 kWh im Jahr
- **monetäre Einsparung: ca. 240 € im Jahr**
(Strompreis: 0,20 €/kWh)

4.2 Standortwahl

Ebenso wichtig wie die Temperatur in der Kühlung, ist für den Energieverbrauch die Temperatur, die in der Umgebung der Kühlaggregate vorliegt. Auch hier kann man die Faustregel anwenden, dass jeder Grad Celsius geringere Umgebungstemperatur eine Energieeinsparung von ca. 4% mit sich bringt. Wichtig ist, dass der Verflüssiger die Wärme so gut wie möglich an die Umgebung abgeben kann. Hierfür sollte das Aggregat sauber sein (siehe Kapitel 4.3) und die Umgebungsluft sollte die Wärme aufnehmen können, also möglichst kühl sein. Befindet sich das Kühlaggregat in engen Nischen erwärmt sich die Umgebungsluft schnell, die Wärme wird schlechter abgegeben und der Energieverbrauch erhöht sich. Es ist also darauf zu achten, dass der Standort des Verflüssigers so ausgewählt wird, dass eine möglichst geringe Temperatur herrscht und ausreichend Frischluft zugeführt wird.

4.3 Regelmäßige Reinigung und Wartung

Wichtig für die Energieeffizienz der Kühlaggregate ist, dass diese regelmäßig gewartet und die Kühlrippen gereinigt werden. Häufig werden diese durch Stäube schnell verschmutzt und stehen zudem oft in nur schwer zugänglichen Bereichen. Somit kann das Gerät die Wärme schlechter nach außen abgeben, wodurch sich die Laufzeit und der damit verbundene

Strombedarf des Aggregats erhöhen. Zudem kann es auch zu Überhitzungen des Gerätes kommen. Bei einer Überhitzung besteht sogar die Gefahr, dass die Kühlanlage komplett ausfällt, was weitreichende Folgen für ein Unternehmen mit sich bringen kann.

Es wird empfohlen die Kühlrippen mit einem Handfeger grob zu reinigen und den restlichen Staub mit Hilfe eines Staubsaugers zu entfernen. Die Reinigung mit Druckluft ist nicht empfehlenswert, da der Staub hierbei nicht entfernt sondern verteilt wird.

4.4 Kurze Öffnungszeiten der Kühlräume

Wenn die Türen der Kühlräume geöffnet sind, entweicht innerhalb kürzester Zeit kalte, trockene Luft aus dem Kühlraum und warme, feuchtere Luft dringt ein. Somit wird zum Einen wieder Energie zum Kühlen benötigt und zum Anderen vereisen die Verdampfer, wodurch sich die Kälteabgabe in den Raum verschlechtert und ein häufigeres Abtauen notwendig wird. Wichtig ist hierbei, die Mitarbeiter regelmäßig darüber zu informieren, dass die Öffnung der Kühlräume nur so kurz wie nötig sein sollte. Zudem besteht die Möglichkeit im Bereich der Kühlräume auch Hinweisschilder anzubringen, die die Mitarbeiter an das Verschließen der Kühlraumtüren erinnern. Das Eindringen von warmer, feuchter Luft beim Öffnen der Kühlräume kann zudem durch Kälteschutzvorhänge und Luftschleier verringert werden.

Oft besteht auch die Möglichkeit Rohstoffe, die sehr häufig benötigt werden in kleineren Kühlzellen außerhalb des Kühlraumes zu lagern, so dass die großen gekühlten Lager weniger häufig geöffnet werden müssen.

Beispiel:

Stromverbrauch eines Kühlraums: 15.000 kWh im Jahr

(entspricht ungefähr 2 Kühlaggregaten à 3,5 kW, die 6 h täglich laufen)

Verringerung der Laufzeit der beiden Aggregate um 15 Minuten täglich durch Vermeidung von Auskühlung

→ Einsparung Energie: ca. 640 kWh im Jahr

→ **monetäre Einsparung: ca. 130 € im Jahr**

(Strompreis: 0,20 €/kWh)

Ebenso wichtig wie das schnelle Wiederverschließen ist die Dichtigkeit der Kühlraumtüren. Durch beschädigte oder poröse Türdichtungen kann dauerhaft warme Luft in den Kühlraum eindringen und der Stromverbrauch um bis zu 40% steigen.

4.5 Auslastung

Ähnlich wie in vielen anderen Bereichen gilt auch für Kühlhäuser, dass die beste Energieeffizienz dann erreicht wird, wenn die größtmögliche Auslastung vorliegt. Möglicherweise lassen sich bei geringer Auslastung Rohstoffe aus verschiedenen Kühlungen in einem Kühlraum zusammenfassen und somit eine Kühleinheit ausschalten. Auch die Kühltresen können in der Regel außerhalb der Öffnungszeiten abgeschaltet werden. Eine Zeitschaltuhr kann hierbei verhindern, dass das Ein- und Ausschalten vergessen wird. Nicht verschließbare Kühlmöbel, wie z.B. Kühltheben, die immer in Betrieb sind, können außerhalb der Öffnungszeiten mit Folien oder Rollos abgedeckt bzw. aufgehängt werden. Somit wird die Wärmeabgabe in die Umgebung stark eingeschränkt und Energieverluste werden reduziert.

4.6 Kühlraumbelichtung

Die Beleuchtung von Kühlräumen oder anderen Kühlmöbeln ist aus energetischer Sicht gleich doppelt schlecht. Zum Einen verbraucht die Beleuchtung Energie und zum Anderen geben die Glühlampen nicht unerhebliche Wärmemengen in den Kühlraum ab, wodurch der Kältebedarf erhöht wird und der Energieverbrauch ansteigt. Empfehlenswert ist hier der Einsatz von Entladungslampen (Leuchtstoffröhren oder Kompaktleuchtstofflampen), da diese weniger Wärme abgeben als Glühlampen. Bei Kühlmöbeln in Verkaufsräumen kann der Energieverbrauch durch die Abgabe von Abwärme der Beleuchtung um bis zu 40% erhöht werden, daher sollten die Lampen auf die notwendige Anzahl beschränkt werden. An Kühlräumen sollte immer ein Lichtschalter installiert sein, bei dem von Außen sichtbar ist, ob das Licht ein- oder ausgeschaltet ist. Besser noch sind automatische Türkontakte, die das Licht einschalten, wenn die Kühlraumtür geöffnet wird. Um häufiges Ein- und Ausschalten während der Spitzenzeiten zu verhindern und somit die Lebensdauer der Lampen zu erhöhen, kann in diesem Zeitraum die Beleuchtung durchgehend angeschaltet bleiben.

4.7 Abwärmenutzung

In Räumen, in denen Kühlaggregate aufgestellt sind, herrscht immer eine spürbare Wärme. Diese Abwärme, die vom Aggregat in den Raum abgegeben wird, kann genutzt werden um sie dem Heizsystem oder der Warmwasserbereitung zuzuführen. Als Faustregel gilt, dass ab einer Kälteleistung von 10 kW eine Wärmerückgewinnung lohnenswert sein kann, es können auch mehrere Anlagen zusammengeschaltet werden. In diesem Bereich ist es besonders wichtig, dass das Konzept der Abwärmenutzung genau auf die Gegebenheiten und Bedürfnisse des Unternehmens abgestimmt ist und vor dem Einbau eine Wirtschaftlichkeitsberechnung durchgeführt wird. Diese wird in der Regel vom Hersteller angeboten.

4.8 Zusammenfassung

Checkliste „Kälteanlagen“		
Sollten Sie alle Fragen mit „ja“ beantworten, ist davon auszugehen, dass Sie Ihre Energieeinsparpotenziale im Bereich der Kälteanlagen bereits weitestgehend ausschöpfen. Jedoch bereits ein „nein“ kann bedeuten, dass hier Einsparmöglichkeiten bestehen.	ja	nein
1. Ist die Kühltemperatur so eingestellt, dass nur so stark gekühlt wird, wie erforderlich?		
2. Befinden sich die Kühlaggregate in einer geeigneten, d.h. möglichst sauberen und kühlen Umgebung?		
3. Werden die Aggregate regelmäßig gewartet und Verschmutzungen beseitigt?		
4. Werden die Kühlräume umgehend wieder verschlossen, wenn sie betreten wurden?		
5. Sind alle Kühlungen gut abgedichtet? Werden die Dichtungen regelmäßig auf poröse Stellen oder Defekte untersucht?		
6. Sind die Kühlflächen möglichst stark ausgelastet?		
7. Werden die Kühlräume bzw. Kühlmöbel mit Leuchtmitteln beleuchtet, die möglichst wenig Wärme abgeben?		
8. Kann teilweise auf Kühlraum- oder Kühlmöbelbeleuchtung verzichtet werden?		
9. Wurde die Möglichkeit der Abwärmenutzung im Bereich der Kühlaggregate überprüft?		

Saarland

Ministerium für Umwelt

Keplerstraße 18, 66117 Saarbrücken
Postfach 10 21 64, 66024 Saarbrücken

Saarbrücken 2008