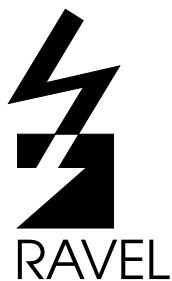
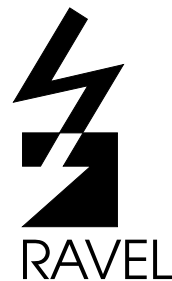


Küche und Strom

Cucina ed elettricità



Impulsprogramm RAVEL
Bundesamt für Konjunkturfragen



Programma d'impulso RAVEL
Ufficio federale dei problemi congiunturali

Trägerschaft:

Berner Oberland Hotels – Hotelier-Verein

Autoren:

- Lorenz Perincioli, Infraconsult AG, Bern
- Bruno Spring, Enerconom AG, Bern
- Jean-Pierre Tercier, Bureau Tercier,
Le Mont-sur-Lausanne

Organizzazione responsabile:

Berner Oberland Hotels – Hotelier-Verein

Autori:

- Lorenz Perincioli, Infraconsult AG, Bern
- Bruno Spring, Enercom AG, Bern
- Jean-Pierre Tercier, Bureau Tercier,
Le Mont-sur-Lausanne

Copyright ©
Bundesamt für Konjunkturfragen,
3003 Bern, Oktober 1993.

Auszugsweiser Nachdruck mit Quellenangabe erlaubt. Zu beziehen bei der Eidg. Drucksachen- und Materialzentrale (Best.-Nr. 724.322 d/i)

Form. 724.322 d/i 7.96 500 U34648

ISBN 3-905251-34-5
Edizione originale: ISBN 3-905233-06-1

Copyright ©
Ufficio federale dei problemi congiunturali,
3003 Berna, ottobre 1993.

La riproduzione parziale è autorizzata purché sia citata la fonte. Il presente manuale può essere ordinato presso l'Ufficio centrale federale degli stampati e del materiale (UCFSM), 3000 Berna (n. d'ordinazione 724.322 d/i)

Vorwort

Das Aktionsprogramm «Bau und Energie» ist auf sechs Jahre befristet (1990 - 1995) und setzt sich aus den drei Impulsprogrammen (IP) zusammen:

- IP BAU – Erhaltung und Erneuerung
- RAVEL – Rationelle Verwendung von Elektrizität
- PACER – Erneuerbare Energien

Mit den Impulsprogrammen, die in enger Kooperation von Wirtschaft, Schulen und Bund durchgeführt werden, soll der qualitative Wertschöpfungsprozess unterstützt werden. Dieser ist gekennzeichnet durch geringen Aufwand an nicht erneuerbaren Rohstoffen und Energie sowie abnehmende Umweltbelastung, dafür gesteigerten Einsatz von Fähigkeitskapital.

Im Zentrum der Aktivität von RAVEL steht die Verbesserung der fachlichen Kompetenz, Strom rationell zu verwenden. Neben den bisher im Vordergrund stehenden Produktions- und Sicherheitsaspekten soll verstärkt die wirkungsgradorientierte Sicht treten. Aufgrund einer Verbrauchsmatrix hat RAVEL die zu behandelnden Themen breit abgesteckt. Neben den Stromanwendungen in Gebäuden kommen auch Prozesse in der Industrie, im Gewerbe und im Dienstleistungsbereich zum Zuge. Entsprechend vielfältig sind die angesprochenen Zielgruppen: Sie umfassen Fachleute auf allen Ausbildungsstufen wie auch die Entscheidungsträger, die über stromrelevante Abläufe und Investitionen zu befinden haben.

Kurse, Veranstaltungen, Publikationen, Videos, etc.

Umgesetzt werden sollen die Ziele von RAVEL durch Untersuchungsprojekte zur Verbreiterung der Wissensbasis und – darauf aufbauend – Aus- und Weiterbildung sowie Informationen. Die Wissensvermittlung ist auf die Verwendung in der täglichen Praxis ausgerichtet. Sie baut hauptsächlich auf Publikationen, Kursen und Veranstaltungen auf. Es ist vorgesehen, jährlich eine RAVEL-Tagung durchzuführen, an der jeweils – zu einem Leitthema – umfassend über neue Ergebnisse, Entwicklungen und Tendenzen in der jungen, faszinierenden Disziplin der rationellen Verwendung von Elektrizität informiert und diskutiert wird. Interessenten können sich über das breitgefächerte, zielgruppenorientierte Weiterbildungsangebot in der Zeitschrift IMPULS informieren. Sie erscheint zwei- bis dreimal jährlich und ist (im Abonnement) beim Bundesamt für Konjunkturfragen, 3003 Bern, gratis erhältlich. Jedem Kurs- oder Veranstal-

Prefazione

Il programma di promozione «Edilizia ed Energia», della durata totale di 6 anni (1990 - 1995), è composto dai tre programmi d'impulso seguenti:

- *PI EDIL – Manutenzione e rinnovamento delle costruzioni*
- *RAVEL – Uso razionale dell'elettricità*
- *PACER – Energie rinnovabili.*

Questi tre programmi d'impulso sono realizzati in stretta collaborazione con l'economia privata, le scuole e la Confederazione. Il loro scopo è quello di promuovere una crescita economica qualitativa. In tale ottica essi devono sfociare in un minor sfruttamento delle materie prime e dell'energia, con un maggiore ricorso al capitale costituito dalle capacità umane.

Il fulcro delle attività di RAVEL è costituito dal miglioramento della competenza professionale nell'impiego razionale dell'energia elettrica. Oltre agli aspetti della produzione e della sicurezza, che finora erano in primo piano, deve essere dato ampio risalto all'aspetto costituito dal rendimento. Sulla base di una matrice del consumo, RAVEL ha definito in modo esteso i temi da trattare. Oltre alle applicazioni dell'energia elettrica negli edifici vengono presi in considerazione anche i processi nell'industria, nel commercio e nel settore delle prestazioni di servizio. I gruppi mirati sono adeguatamente svariati: comprendono i professionisti di ogni livello, nonché i responsabili delle decisioni che si devono esprimere in merito a decorsi ed investimenti essenziali per quanto concerne il consumo dell'energia elettrica.

Corsi, manifestazioni, pubblicazioni, videocassette, ecc.

Corsi, manifestazioni, pubblicazioni, videocassette, ecc. Gli obiettivi di RAVEL saranno perseguiti mediante progetti di ricerca volti all'ampliamento delle conoscenze di base e – a partire dallo stesso principio – mediante la formazione, il perfezionamento e l'informazione. La divulgazione delle conoscenze è orientata verso l'impiego nella prassi quotidiana e si basa essenzialmente su manuali, corsi e manifestazioni. Si prevede di organizzare ogni anno un congresso RAVEL durante il quale, di volta in volta, si informerà, discutendone in modo esauriente, in merito ai nuovi risultati, sviluppi e tendenze della nuova ed affascinante disciplina costituita dall'impiego razionale dell'elettricità. Il bollettino «IMPULSO», pubblicato due o tre volte all'anno, fornirà dettagli concernenti queste attivi-

tungsteilnehmer wird jeweils eine Dokumentation abgegeben. Diese besteht zur Hauptsache auf der für den entsprechenden Anlass erarbeiteten Fachpublikation. Die Publikationen können auch unabhängig von Kursbesuchen bei der Eidg. Drucksachen- und Materialzentrale (EDMZ), 3000 Bern, bezogen werden.

Zuständigkeiten

Um das ambitiöse Bildungsprogramm bewältigen zu können, wurde ein Organisations- und Bearbeitungskonzept gewählt, das neben der kompetenten Bearbeitung durch Spezialisten auch die Beachtung der Schnittstellen im Bereich der Stromanwendung sowie die erforderliche Abstützung bei Verbänden und Schulen der beteiligten Branchen sicherstellt. Eine aus Vertretern der interessierten Verbände, Schulen und Organisationen bestehende Kommission legt die Inhalte des Programmes fest und stellt die Koordination mit den übrigen Aktivitäten, die den rationellen Einsatz der Elektrizität anstreben, sicher. Branchenorganisationen übernehmen die Durchführung der Weiterbildungs- und Informationsangebote. Für deren Vorbereitung ist das Programmleitungsteam (Dr. Roland Walthert, Werner Böhi, Dr. Eric Bush, Jean-Marc Chuard, Hans-Ruedi Gabathuler, Jürg Nipkow, Ruedi Spalinger, Dr. Daniel Spreng, Felix Walter, Dr. Charles Weinmann sowie Eric Mosimann, BfK) verantwortlich. Die Sachbearbeitung wird im Rahmen von Ressorts durch Projektgruppen erbracht, die inhaltlich, zeitlich und kostenmässig definierte Einzelaufgaben (Untersuchungs- und Umsetzungsprojekte) zu lösen haben.

Dokumentation

Die vorliegende Dokumentation richtet sich vorwiegend an die Betreiber und das Personal von gewerblichen Küchen. Im ersten Teil wird aufgezeigt, wie der Stromverbrauch in einer gewerblichen Küche verlaufen kann und wie er sich zusammensetzt. Es werden Instrumentarien zur Analyse und Bestimmung des Stromhaushaltes in einer gewerblichen Küche vorgestellt. Detailliertere Untersuchungen und Ergebnisse wurden dazu in den Dokumentationen «Energieverbrauch in gewerblichen Küchen» (EDMZ 724.397.13 D) und «Fallstudie Testküche» (EDMZ 724.397.13.52 D) veröffentlicht.

Im zweiten Teil liegt das Schwergewicht bei einfachen organisatorischen und technischen Massnahmen die eine Stromeinsparung zur Folge haben. Die Dokumentation wird von einer Checkliste für solche Energiesparmassnahmen ergänzt. Sie dient dem

tà ed informerà gli interessati in merito all'offerta di perfezionamento ampia ed orientata a seconda dei singoli gruppi d'interesse. Tale bollettino può essere ordinato in abbonamento (gratuito) presso l'Ufficio federale dei problemi congiunturali, 3003 Berna. Ogni partecipante ad un corso o ad una manifestazione organizzati nell'ambito del programma riceve una documentazione. Essa consiste essenzialmente della pubblicazione specializzata elaborata a questo scopo. Tutte queste pubblicazioni possono pure essere ordinate presso l'Ufficio centrale federale degli stampati e del materiale (UCFSM), 3000 Berna.

Competenze

Per poter fronteggiare questo programma ambizioso di formazione è stato scelto un concetto di organizzazione e di elaborazione che, oltre alla collaborazione competente di specialisti, garantisce anche il rispetto dei punti d'interazione nel settore dell'impiego dell'energia elettrica, nonché dell'assistenza necessaria da parte di associazioni e scuole del ramo interessato. Una commissione composta dai rappresentanti delle associazioni, delle scuole e dei settori professionali interessati stabilisce i contenuti del programma ed assicura la coordinazione con le altre attività che perseguono l'uso razionale dell'elettricità.

Le associazioni professionali si assumono anche l'incarico di organizzare i corsi di perfezionamento professionale e le campagne d'informazione. Della preparazione di queste attività è responsabile la direzione del progetto composta dai signori Dott. Roland Walthert, Werner Böhi, Dott. Eric Bush, Jean-Marc Chuard, Hans-Rudolf Gabathuler, Jürg Nipkow, Ruedi Spalinger, Dott. Daniel Spreng, Felix Walter, Dott. Charles Weinmann, nonché Eric Mosimann, UFCO. Nell'ambito delle proprie competenze l'elaborazione è eseguita da gruppi di progettazione che devono risolvere singoli problemi (progetti di ricerca e di trasformazione) per quanto concerne il contenuto, l'impiego del tempo ed i costi.

Documentazione

La presente documentazione è rivolta soprattutto ai gestori ed al personale delle cucine professionali. Nella prima parte è spiegato come può procedere il consumo di corrente elettrica in una cucina professionale e come è composto. Viene inoltre presentato lo strumentario necessario per l'analisi e la determinazione del bilancio della corrente elettrica in una cucina professionale. Nelle docu-

Betreiber zur Selbstkontrolle bezüglich seiner Stromspartätigkeiten im eigenen Betrieb.

Nach einer Vernehmlassung und dem Anwendungstest in einer Pilotveranstaltung ist die vorliegende Dokumentation sorgfältig überarbeitet worden. Dennoch hatten die Autoren freie Hand, unterschiedliche Ansichten über einzelne Fragen nach eigenem Ermessen zu beurteilen und zu berücksichtigen. Sie tragen denn auch die Verantwortung für die Texte. Unzulänglichkeiten, die sich bei der praktischen Anwendung ergeben, können bei einer allfälligen Überarbeitung behoben werden. Anregungen nehmen das Bundesamt für Konjunkturfragen oder der verantwortliche Redaktor/Kursleiter (vgl. S. 2) entgegen.

Für die wertvolle Mitarbeit zum Gelingen der vorliegenden Publikation sei an dieser Stelle allen Beteiligten bestens gedankt.

Prof. Dr. B. Hotz-Hart
Vizedirektor des Bundesamtes
für Konjunkturfragen

mentazioni «Energieverbrauch in gewerblichen Küchen» (UCFSM 724.397.13 d) e «Fallstudie Testküche» (UCFSM 724.397.13.52 d) vengono divulgate le ricerche dettagliate ed i risultati a questo proposito.

Nella seconda parte il peso maggiore viene dato alle semplici misure organizzative e tecniche adottate per il risparmio della corrente elettrica. Una lista di controllo per la verifica delle misure di risparmio energetico completa la presente documentazione. Essa può servire al gestore per un controllo delle attività di risparmio della corrente elettrica nel proprio esercizio.

Dopo una procedura di consultazione e la prova d'impiego nel corso di una manifestazione pilota, la presente documentazione è stata rielaborata con cura. Gli autori erano tuttavia liberi di valutare, tenendone conto secondo il proprio libero apprezzamento, i diversi pareri in merito a singoli problemi. Essi si assumono anche la responsabilità dei testi. Le lacune che venissero alla luce durante l'applicazione pratica potrebbero essere eliminate in occasione di un'eventuale rielaborazione. L'Ufficio federale dei problemi congiunturali o il direttore del corso (cfr. p. 2) saranno lieti di ricevere suggestioni a tale proposito.

In questa sede desideriamo ringraziare tutte le persone che hanno contribuito alla realizzazione della presente pubblicazione.

*Prof. dott. B. Hotz-Hart
Vicedirettore dell'Ufficio federale
dei problemi congiunturali*

Inhaltsübersicht

1. Einleitung	9
2. Gewerbliche Küche als Stromverbraucher	11
2.1 Die Verbrauchskurve (Lastverlauf)	12
2.2 Die Verbrauchsstruktur	14
2.3 Kennwerte	15
3. Massnahmen zum Stromsparen	17
3.1 Organisatorische Massnahmen	18
3.2 Technische Massnahmen	23
3.2.1 Kochgeräte	23
3.2.2 Sparvorrichtungen	28
3.2.3 Lastmanagement-Anlage	28
4. Bibliografie	32
Checkliste für die Kontrolle der Energiesparmassnahmen	33

Indice

1. Introduzione	9
2. La cucina professionale quale consumatrice di corrente	11
2.1 La curva di consumo (curva di carico)	12
2.2 Ripartizione del consumo	14
2.3 Parametri	15
3. Misure di risparmio della corrente elettrica	17
3.1 Misure organizzative	18
3.2 Misure tecniche	23
3.2.1 Apparecchi per la cottura	23
3.2.2 Dispositivi di risparmio	28
3.2.3 Impianto di gestione del carico	28
4. Bibliografia	32
Lista di controllo delle misure di risparmio energetico	34
Publicazioni del programma d'impulso RAVEL	35

1. Einleitung

Keine gewerbliche Küche kommt ohne Elektrizität aus, sei es aus traditionellen oder praktischen Gründen. Elektrizität ist deshalb im Gastronomiesektor grosszünftig eingesetzt worden.

Leider schenkt heute noch mancher Küchenbetreiber den hohen Stromkosten seiner Küche zu wenig Beachtung, da der Strom meistens über die Gesamtbetriebskosten eines Gastronomiebetriebes abgerechnet wird.

Auch wenn das Sparpotential auf den ersten Blick bei den Kücheninstallationen geringer scheint als bei anderen Haustechnikanlagen, ist es dennoch unerlässlich alle möglichen Massnahmen zu untersuchen und sie den Herstellern und Betreibern von gewerblichen Küchen für die rationelle Verwendung dieser kostbaren Energie aufzuzeigen.

Oft können mit einfachen organisatorischen Massnahmen bereits Stromkosten eingespart werden. In 5 ausgewählten Gastronomiebetrieben fand RAVEL genügend Potential vor, um kostenlos Strom zu sparen.

Mit weiteren Investitionsmassnahmen im Bereich der Küchengeräte und der gesamten Infrastruktur erhöht sich das Sparpotential nochmals wesentlich. Dabei werden oftmals gleichzeitig auch andere Betriebsmittel, wie z.B. Wasser, Reinigungsmittel oder sogar Arbeitszeit eingespart.

1. Introduzione

Nessuna cucina professionale è in grado di funzionare senza elettricità, sia per motivi tradizionali, sia per motivi pratici. L'elettricità è quindi stata utilizzata in modo generoso nel settore della gastronomia. Ancora oggi, purtroppo, certi gestori di cucine professionali non prestano sufficientemente attenzione al costo elevato della corrente elettrica poiché lo stesso viene per lo più calcolato assieme alle spese generali di un esercizio del settore della gastronomia.

Anche se il risparmio potenziale d'energia elettrica sembra di primo acchito minore per gli impianti di cucine che non nelle altre installazioni del settore dell'impiantistica, è tuttavia indispensabile studiare tutte le misure possibili in grado di spingere i progettisti ed i gestori di cucine professionali ad utilizzare in modo più razionale questa forma d'energia pregiata.

Semplici misure organizzative sono spesso sufficienti per permettere di realizzare risparmi energetici. Nei cinque esercizi del settore gastronomico dei quali si è tenuto conto nel presente studio, RAVEL ha constatato che numerosi risparmi possono essere realizzati senza spesa alcuna.

Investimenti ulteriori nel settore degli apparecchi di cucina e dell'infrastruttura generale permettono di aumentare ulteriormente il risparmio potenziale. Contemporaneamente è spesso possibile realizzare risparmi di altri mezzi di produzione, quali l'acqua, i detersivi o perfino il tempo di lavoro.

2. Gewerbliche Küche als Stromverbraucher

Sinnvolle Stromsparmassnahmen lassen sich in der gewerblichen Küche erst herleiten, wenn Klarheit darüber herrscht, wo und wann wieviel Strom verbraucht wird.

In den meisten Fällen versorgt die elektrische Installation nicht nur die Küche, sondern auch noch andere haustechnische Anlagen des Gebäudes. Der Stromverbrauch der Küche wird in der Regel nicht separat gezählt. Dem Betreiber der Küche ist es deshalb nicht möglich, die zum Kochen tatsächlich benötigte Energie zu ermitteln, da diese nur im gesamten Energieverbrauch des Gebäudes gemessen wird. Dies hat zur Folge, dass die Energiekosten in der Kostenberechnung für eine Mahlzeit nur als Erfahrungswert einkalkuliert werden, wogegen andere Kosten, wie z.B. Waren oder Personalkosten, ziemlich genau bestimmt werden können.

Unter Berücksichtigung der voraussehbaren Entwicklung des Energiepreises wird es zunehmend erforderlich sein, die effektiven Kosten ermitteln zu können, damit wie bei den anderen Kostenfaktoren auch hier genau kalkuliert werden kann.

Im folgenden Kapitel soll deshalb anhand von 3 möglichen Instrumentarien der Stromhaushalt in einer gewerblichen Küche aufgezeigt werden:

- **Die Verbrauchskurve**
(Lastverlauf)
- **Die Verbrauchsstruktur**
- **Kennwerte**
(Vergleich mit anderen Küchen)

2. La cucina professionale quale consumatrice di corrente

Nelle cucine professionali possono essere realizzate misure razionali di risparmio di corrente elettrica solo quando è evidente dove e quando viene consumata una determinata quantità d'energia.

Nella maggior parte dei casi gli impianti di alimentazione per l'energia di una cucina professionale alimentano parimenti altri settori dell'esercizio dell'edificio e non sono muniti di dispositivi di conteggio separati. Tale situazione non permette al gestore di conoscere il totale dell'energia dedicata alla preparazione dei pasti, poiché la stessa è compresa nel bilancio energetico globale dell'esercizio. Per questo motivo il fattore di costo costituito dall'energia è considerato in modo empirico nel calcolo del prezzo di costo di un pasto, mentre i costi per altri fattori, merci o manodopera possono essere stabiliti in modo abbastanza preciso.

Tenendo conto dello sviluppo prevedibile del prezzo dell'energia, sarà sempre più necessario poter eseguire un accertamento dei costi effettivi, onde permettere, come in altri settori, il loro calcolo esatto.

Nel capitolo seguente si procederà quindi all'analisi del bilancio della corrente elettrica in una cucina professionale sulla base di tre strumenti possibili.

- **La curva di consumo**
(curva di carico)
- **La ripartizione del consumo**
(paragone con altre cucine)
- **Parametri**
(paragone con altre cucine)

2.1 Die Verbrauchskurve (Lastverlauf)

Die Aufzeichnung des Stromverbrauches von 5 am RAVEL-Untersuchungsprogramm 13.51 beteiligten Küchen [3] ergab die nachstehende typische Durchschnittskurve:

2.1 La curva di consumo (curva di carico)

La registrazione del consumo di corrente elettrica di 5 cucine prese in considerazione dal programma di ricerca RAVEL 13.51 [3] ha permesso di allestire la curva media tipica seguente:

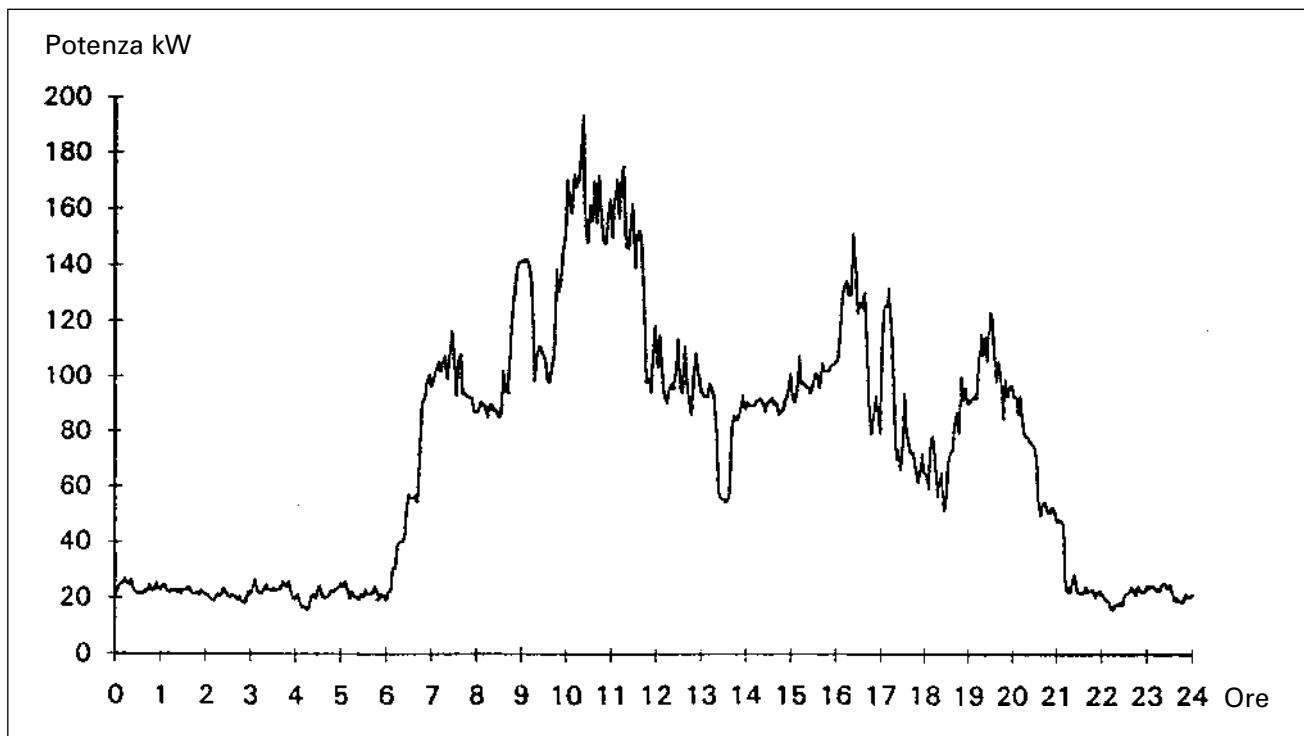


Fig. 1: Typische, gemessene Tageskurve des Stromverbrauches einer gewerblichen Küche.

Fig. 1: curva giornaliera tipica del consumo di corrente elettrica in una cucina professionale.

Folgende Informationen können daraus abgeleitet werden:

- Zeitpunkt der Inbetriebnahme der Geräte am Morgen (Arbeitsbeginn)
- Beginn des Kochens für das Mittagessen zwischen 09.00 und 10.00 Uhr, mit Leistungsrückgang gegen 11.30 h
- Rückgang der Leistung nach dem Abwaschen gegen 13.30 h
- Beginn des Kochens für das Abendessen gegen 16.00 h, anschliessend Abwaschen und Arbeitschluss gegen 20.00 h.

Da quanto precede possono essere dedotte le informazioni seguenti:

- il momento della messa in esercizio degli apparecchi al mattino (inizio del lavoro).
- Inizio della preparazione del pranzo tra le 09.00 e le 10.00, con diminuzione della potenza verso le ore 11.30.
- Diminuzione della potenza dopo il lavaggio delle stoviglie verso le ore 13.30.
- Inizio della cottura per la cena verso le ore 16.00 ed in seguito lavaggio delle stoviglie e termine del lavoro verso le ore 20.00.

Aus der aufgezeichneten Tageskurve ist weiter ein Stromverbrauch ausserhalb der Arbeitszeit festzustellen, d.h. nachts werden nicht alle Geräte ausgeschaltet. Dazu ist zu bemerken, dass heute auch Geräte auf dem Markt sind, welche im ausgeschalteten Zustand einen (reduzierten) Stromverbrauch aufweisen. Zudem ist klar, dass z.B. die Kühlanlagen auch nachts eingeschaltet bleiben.

Diese Analyse des Stromverbrauches zeigt auch, dass in einer gewerblichen Küche typische Stromspitzen auftreten. Diese Stromspitzen (auch Leistungsspitzen genannt) müssen heute oftmals noch zusätzlich bezahlt werden.

Solche Verbrauchskurven lassen sich mit einem Strommesssystem, bestehend aus Stromzangen, Datenlogger und Auswertungs-PC erstellen. Dabei wird am Elektro-Verteilkasten der Stromabgang in die Küche gemessen und ausgewertet. Je nach gewünschter Genauigkeit können auch einzelne Verbrauchergruppen oder sogar einzelne Geräte gemessen werden. Solche Dienstleistungen werden heute von zahlreichen Ingenieurbüros angeboten.

Sulla curva giornaliera riportata si può inoltre constatare un consumo di corrente elettrica all'infuori degli orari di lavoro, poiché di notte non vengono disinseriti tutti gli apparecchi. Occorre a questo proposito osservare che certi apparecchi attualmente sul mercato consumano energia elettrica anche allorché sono disinseriti. È inoltre evidente che gli impianti frigoriferi rimangono inseriti anche durante la notte.

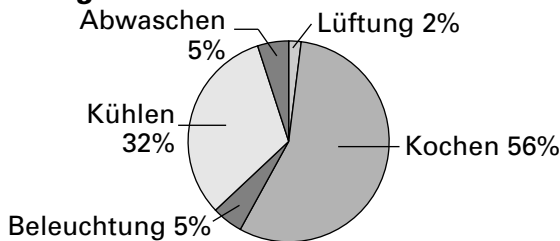
Questa analisi del consumo di corrente elettrica dimostra che in una cucina professionale insorgono punte caratteristiche di corrente. Al giorno d'oggi tali punte di corrente (dette anche punte di potenza) devono spesso essere pagate in più.

L'allestimento di queste curve di consumo viene effettuato per mezzo di un sistema di misura che comprende strumenti a pinza per la misurazione della corrente, registratore di dati e PC per l'interpretazione degli stessi. L'alimentazione in corrente è misurata e valutata nel quadro elettrico di distribuzione che si trova in cucina. A seconda della precisione desiderata possono essere misurati singoli gruppi di consumo oppure perfino apparecchi singoli. Tali prestazioni di servizio vengono oggi offerte da numerosi uffici d'ingegneria specializzati in questo settore.

2.2 Die Verbrauchsstruktur

Aus der Verbrauchskurve (Fig. 1) ist ebenfalls die Zusammensetzung des Stromverbrauches für verschiedene Verbrauchergruppen ersichtlich. Der gesamte Stromverbrauch unterteilt sich in die Verbrauchergruppen Kälte, Licht, Lüftung, Kraft und Wärme. Bei gewerblichen Küchen ist diese Verteilung stark von der Charakteristik der Küche abhängig (Menüangebot, Ausrüstung, Benutzerverhalten, Betriebszeiten, usw.). Die folgende Grafik zeigt, wie sich der jährliche Stromverbrauch bei einem Landgasthof im Gegensatz zu einem Schnellimbiss auf die einzelnen Verbrauchergruppen aufteilen kann.

Landgasthof Bären



Schnellimbiss-Restaurant

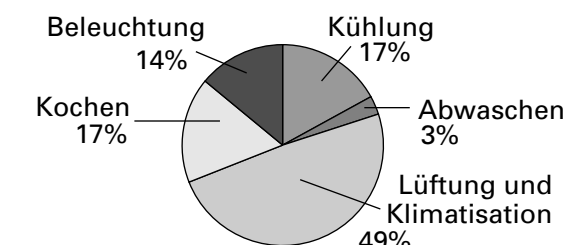


Fig. 2: Aufteilung des jährlichen Stromverbrauches (100%) auf die einzelnen Verbrauchergruppen (Küche inkl. Restaurant).

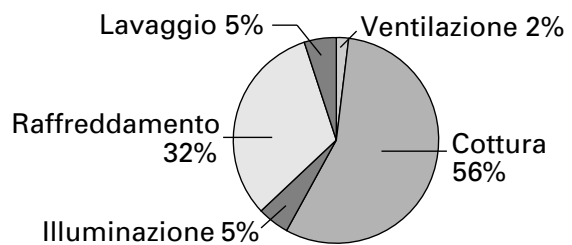
In diesem Vergleich fallen insbesondere die Differenzen bei den Stromanteilen für das Kochen und die Lüftung, bzw. Klimatisierung auf.

Beim Schnellimbiss beträgt der Anteil für die Lüftung und Klimatisierung fast die Hälfte des jährlichen Strombedarfes, während beim Landgasthof nur 2% für die Lüftung aufgewendet werden. Dagegen beträgt der Anteil zum Kochen beim Landgasthof nahezu 60% am gesamten Stromverbrauch, während er beim Schnellimbiss ca. 17% beträgt.

2.2 Ripartizione del consumo

Dalla curva di consumo (fig. 1) si può parimenti dedurre la ripartizione del consumo d'energia elettrica per diverse categorie di utilizzatori. Il consumo globale di corrente elettrica si suddivide nelle categorie di utilizzatori seguenti: freddo, luce, ventilazione, forza e calore. Tale ripartizione dipende spesso dalle caratteristiche di una cucina professionale (scelta dei menu, equipaggiamento, comportamento dei clienti, orari d'esercizio, ecc.). Il grafico seguente illustra la ripartizione del consumo annuo d'energia elettrica di una locanda di campagna e di un ristorante per spuntini.

Locanda di campagna



Ristorante per spuntini

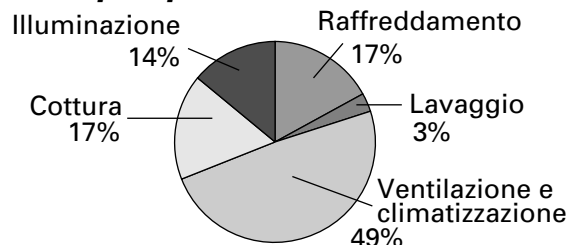


Fig. 2: ripartizione annua del consumo di corrente (100%) tra i singoli gruppi di utilizzatori (cucina e ristorante).

In questo paragone colpiscono soprattutto le differenze concernenti le ripartizioni del consumo per la cottura e la ventilazione, rispettivamente la climatizzazione.

Nel ristorante per spuntini la parte utilizzata per la ventilazione e la climatizzazione rappresenta quasi la metà del fabbisogno annuo di corrente elettrica, mentre nel caso della locanda di campagna il consumo per la ventilazione rappresenta soltanto il 2%. Al contrario, nel caso della locanda di campagna la parte riservata alla cottura rappresenta quasi il 60% di tutto il consumo di corrente elettrica, mentre in quello del ristorante per spuntini la stessa è soltanto di circa il 17%.

2.3 Kennwerte

Eine weitere Möglichkeit zur Beurteilung des Stromverbrauches sind sog. Kennwerte. Dabei wird der jährliche Stromverbrauch auf folgende Kennzahlen umgerechnet (Kennzahlen aus dem RAVEL-Untersuchungsprojekt 13.51):

- Jahresverbrauch pro Sitzplatz
- Stromverbrauch pro warmes Tellergericht
- Stromverbrauch pro Gast
- Stromverbrauch pro Fr. Umsatz

Hier ein Vergleich des Stromverbrauchs pro warmes Tellergericht für verschiedene Küchentypen:

Typ	kWh/warmes Menü
a	3,1
b	2,3
c	3,0
d	1,2
e	4,6

Es bedeuten Typ:

- a: Restaurant-Traiteur Migros, Lyss
- b: Altersheim, Liestal
- c: Kantonsspital, Liestal
- d: Fast-Food Restaurant
- e: Gastronomisches Restaurant, Bären

Zur Zeit stehen für den Vergleich mit anderen Küchen noch zuwenig Kennzahlen zur Verfügung. Im Rahmen des RAVEL-Untersuchungsprojektes 13.51 wurden Kennzahlen von 5 verschiedenen Küchentypen berechnet (verschiedene Charakteristiken). In Zukunft werden sich aber vermehrt Projekte mit der Ausarbeitung solcher Kennwerte befassen, damit längerfristig für Vergleiche auf solche Daten zurückgegriffen werden kann.

2.3 Parametri

Un'ulteriore possibilità per la valutazione del consumo di corrente elettrica è costituita dai cosiddetti parametri. Il consumo annuo è in tal caso convertito (secondo i dati tratti dal programma di ricerca RAVEL 13.51) nei seguenti parametri:

- consumo annuo per posto a sedere
- consumo d'energia elettrica per ogni portata calda
- consumo d'energia elettrica per persona
- consumo d'energia elettrica per ogni franco di cifra d'affari

Qui di seguito presentiamo un paragone del consumo d'energia elettrica per ogni portata calda per diversi tipi di cucina:

Tipo	kWh/pasto caldo
a	3,1
b	2,3
c	3,0
d	1,2
e	4,6

Le lettere corrispondono al tipo d'esercizio seguente

- a: ristorante-rosticceria Migros, Lyss
- b: casa per anziani, Liestal
- c: ospedale cantonale, Liestal
- d: ristorante fast-food
- e: ristorante gastronomico, Bären

Per il paragone con altre cucine vi sono attualmente a disposizione ancora troppo pochi parametri. Nel quadro del programma di ricerca RAVEL 13.51 sono stati calcolati i parametri di 5 diversi tipi di cucina (caratteristiche diverse). In futuro aumenterà sempre più il numero di progetti che saranno oggetto di tali calcoli, affinché a lunga scadenza si possa avere a disposizione tali dati per effettuare paragoni.

3. Massnahmen zum Stromsparen

Die vorgängig aufgeführten Analysen des Stromverbrauches bei gewerblichen Küchen zeigen, dass die Stromkosten in zweierlei Hinsicht gesenkt werden können:

beim Arbeitspreis

durch Senkung des **Stromverbrauches**

beim Leistungspreis

durch Vermeidung von **Gleichzeitigkeiten**
d. h. durch Reduktion von **Stromspitzen**

Obwohl dem Betreiber einer Küche meistens wenig Daten über den Stromverbrauch seiner eigenen Küche zur Verfügung stehen, kann er bereits anhand einer einfachen Checkliste eine Grobanalyse über den energetischen Zustand seiner Küche vornehmen.

Sämtliche Stromsparmassnahmen die zur Senkung des Stromverbrauches oder zur Vermeidung von Gleichzeitigkeiten führen, können in organisatorische und technische Massnahmen unterteilt werden.

In den folgenden beiden Kapiteln ist eine Auswahl der wichtigsten Massnahmen aufgelistet und erläutert. Im Anhang dieser Dokumentation befindet sich eine Checkliste für die Kontrolle im eigenen Betrieb.

3. Misure di risparmio della corrente elettrica

Le analisi citate precedentemente e riferentesi al consumo di corrente elettrica per le cucine professionali dimostrano che i costi della corrente elettrica possono essere diminuiti in due modi, ossia esercitando un influsso:

sul prezzo del lavoro

diminuendo il consumo di corrente

sul prezzo della potenza

*evitando la **simultaneità** dell'utilizzazione, ossia riducendo le **punte di corrente***

Benché il gestore di una cucina disponga per lo più di pochi dati concernenti il consumo di corrente della propria cucina, egli può eseguire, sulla base di una semplice lista di controllo, un'analisi approssimativa concernente lo stato energetico della propria cucina.

Tutte le misure di risparmio energetico che hanno quale scopo la diminuzione del consumo d'energia elettrica o che tendono ad evitare le simultaneità possono essere suddivise in misure organizzative e in misure tecniche.

Nei due capitoli seguenti è elencata e commentata una scelta delle più importanti misure. Nell'appendice della presente documentazione è reperibile una lista per il controllo del proprio esercizio.

3.1 Organisatorische Massnahmen

Bevor Investitionen zur Reduktion des Energieverbrauches (Anschaffung von Geräten mit besserem Wirkungsgrad, Wärmerückgewinnungsanlagen, Lastmanagementsystemen, usw.) getätigt werden, sollten organisatorische Massnahmen getroffen werden, um den Energieverbrauch zu senken. Es ist Aufgabe der Küchenchefs, das ihm unterstellte Personal über die Arbeitsmethoden zu informieren und die erforderliche Disziplin zu deren Anwendung durchzusetzen. Weiter soll er die erzielbaren Einsparungen aufzeigen und über die erreichten Resultate informieren.

Die detaillierte Untersuchung der Restaurant-Küche eines Einkaufszentrums im Rahmen des RAVEL-Untersuchungsprogramms 13.52 «Testküche» [4] hat ergeben, dass die Anwendung relativ einfacher organisatorischer Massnahmen eine Reduktion des Stromverbrauchs um ca. 17% bewirken kann. Hier einige Massnahmen, die jedoch leider zu selten beherzigt werden: (Als Grundlage diente die Publikation «Richtlinien über organisatorische Massnahmen zur Einsparung von Energie in gewerblichen Küchen», herausgegeben von der Schweizer Normen-Kommission für kollektive Haushalte. Die Liste wurde entsprechend mit den RAVEL-Ergebnissen ergänzt):

Kochen

Von der gesamten Energie, welche zum Kochen von Speisen benötigt wird, gelangt letztlich nur ein Teil mit den Speisen auf den Tisch. Der andere Teil wird zum Aufheizen der Apparate und zur Temperaturhaltung während des Kochens gebraucht. Das Verhältnis zwischen der vom Kochgut aufgenommenen Energie und dem totalen Energieaufwand bezeichnet man als Wirkungsgrad. Er hängt ab von der Art des Kochprozesses, von der Art der Wärmeübertragung, von der Kochtemperatur und von der Menge des Kochgutes. Bei Koch- und Dämpfprozessen kann er Werte in der Grössenordnung von 90% erreichen, bei Brat- und Backprozessen liegt er wesentlich tiefer.

Die nicht an das Kochgut übertragene Energie wird als Verlustenergie bezeichnet. Sie erwärmt den Küchenraum, strömt durch Wände, Fenster und Lüftungsanlagen ins Freie oder in kühlere Nebenräume oder fliesst mit dem nicht mehr verwendbaren Kochwasser in die Kanalisation.

3.1 Misure organizzative

Prima di fare investimenti per la riduzione del consumo d'energia elettrica (acquisto di apparecchi con rendimento migliore, impianti per il recupero del calore, sistemi di gestione del carico, ecc.) sarebbe opportuno adottare misure organizzative allo scopo di diminuire il consumo d'energia elettrica. È compito del responsabile della cucina informare i propri collaboratori per quanto concerne i metodi di lavoro, imponendo la disciplina necessaria alla loro applicazione. Inoltre egli deve spiegare i risparmi che si possono ottenere ed informare in merito ai risultati ottenuti.

La verifica dettagliata della cucina del ristorante di un centro d'acquisti effettuata nell'ambito del programma di ricerca RAVEL 13.52 «Cucina test» [4] ha permesso di constatare che l'adozione di misure organizzative relativamente semplici può causare una riduzione del consumo di corrente elettrica di circa 17%.

Qui di seguito elencheremo alcune misure che tuttavia vengono applicate troppo raramente. Quale base è stata utilizzata la pubblicazione «Direttive concernenti le misure organizzative per il risparmio energetico nelle cucine professionali» pubblicata dalla Commissione svizzera di normazione per l'insieme dei gestori di ristoranti e di trattorie, completata dai risultati forniti da RAVEL.

Cottura

Di tutta l'energia necessaria per la cottura di cibi, soltanto una parte giunge con gli stessi sulla tavola. L'altra parte viene utilizzata per il riscaldamento e per il mantenimento in temperatura degli apparecchi durante la cottura. Il rapporto tra l'energia assorbita dalle pietanze che devono essere cucinate e l'energia totale consumata viene designato con il termine di rendimento. Quest'ultimo dipende dal tipo di cottura, dal tipo di trasmissione del calore, dalla temperatura di cottura e dalla quantità di cibo che deve essere cucinato. Per i processi di cottura e di cottura al vapore è possibile ottenere rendimenti dell'ordine di grandezza del 90%, mentre che per i processi di arrostitimento o di cottura al forno gli stessi sono considerevolmente inferiori.

L'energia che non viene trasmessa alle pietanze che devono essere cucinate viene designata come energia dissipata. Essa riscalda il locale, si disperde all'esterno o nei locali adiacenti più freddi attraverso pareti, finestre ed impianti di ventilazione

Jeder Energieverbrauch führt zu einer zusätzlichen Erwärmung der Küche und damit zu einer Verschlechterung des Raumklimas; die Lüftungsanlage und die Kältemaschinen müssen für den Klimaausgleich mehr leisten.

Alle energiesparenden Massnahmen zielen deshalb darauf ab, den Anteil an Verlustenergie so niedrig wie möglich zu halten, sei es durch das Vermeiden von Wärmeverlusten oder durch die Wahl von Kochprozessen mit höherem Wirkungsgrad. Daraus ergibt sich folgende Massnahmenliste:

- 1.01 Kochgeräte erst bei Bedarf einschalten.
- 1.02 Vorheizen nur solange als unbedingt erforderlich.
- 1.03 Heizleistung rechtzeitig zurückregulieren.
- 1.04 Apparate bei Nichtgebrauch ausschalten.
- 1.05 Kochgefässe sollen im Durchmesser mit den Abmessungen der Kochstellen übereinstimmen. Die nicht benutzte, warme Kochfläche beschleunigt den Kochprozess nicht, sie erwärmt nur den Küchenraum.
- 1.06 Kochkessel oder Kasserollen der benötigten Kochmenge entsprechend wählen. Beim Kochen kleiner Mengen in zu grossen Gefässen muss zu viel Energie für das Erwärmen des Gefässes aufgewendet werden.
- 1.07 Unebene Böden der Kochgefässe und unebene Oberflächen von Kochplatten hemmen den Wärmeübergang, verlängern die Kochzeit, erhöhen den Energieverbrauch und führen durch Überhitzung der Kochplatte zu ihrem frühzeitigen Defekt.
- 1.08 Wo immer der Kochprozess es erlaubt: Kochgefässe und Kessel decken, Türen von Backofen und Wärmeschränken schliessen.
- 1.09 Kochen unter Druck verkürzt die Kochzeit und spart Energie.
- 1.10 Falls die Zubereitungsart es gestattet, soll Boilerwasser verwendet werden. Boiler arbeiten mit hohem Wirkungsgrad und können meistens mit billigem Nachtstrom aufgeheizt werden.
- 1.11 Erstellen eines Arbeitsprogrammes, um die Aufgaben Gruppenweise nach einem bestimmten Zeitplan zu verteilen. Der Plan wird auch mit der Absicht erstellt, einen gleichzeitigen Einsatz aller Apparate zu verhindern.

oppure fluisce nelle canalizzazioni con l'acqua di cottura non utilizzata. Ogni consumo d'energia contribuisce a riscaldare la cucina e, di conseguenza, a deteriorare l'ambiente. L'impianto di ventilazione e le macchine frigorifere vengono messe a dura prova per garantire l'equilibrio della climatizzazione.

Tutte le misure di risparmio energetico mirano alla riduzione della percentuale d'energia dissipata, sia evitando le perdite di calore, sia scegliendo il procedimento di cottura che garantisce il rendimento migliore. Da ciò risulta la seguente lista di misure:

- 1.01 *inserire gli apparecchi per la cottura soltanto se ne esiste il fabbisogno.*
- 1.02 *Eseguire il preriscaldamento degli apparecchi solo per il tempo assolutamente necessario.*
- 1.03 *Diminuire la potenza di riscaldamento non appena possibile.*
- 1.04 *Disinserire gli apparecchi qualora non vengano più utilizzati.*
- 1.05 *Il diametro delle casseruole deve corrispondere esattamente a quello delle piastre di cottura. La superficie di cottura calda che non viene utilizzata non accelera il processo di cottura, ma riscalda soltanto il locale della cucina.*
- 1.06 *Scegliere le marmitte e le casseruole di una dimensione corrispondente alla quantità di cibo da cucinare. Nel caso di cottura di piccole quantità in recipienti sovradimensionati ha luogo un assorbimento esagerato d'energia per il riscaldamento del recipiente stesso.*
- 1.07 *I recipienti che non presentano un fondo piano oppure le superfici di cottura non piane impediscono la trasmissione perfetta del calore, aumentano il tempo di cottura, nonché il consumo d'energia e sono la causa principale della breve durata di vita della placca a causa del surriscaldamento.*
- 1.08 *Ogni volta che il processo di cottura lo permette occorre coprire la marmitta ed i recipienti, chiudere le porte dei forni e delle camere calde.*
- 1.09 *La cottura sotto pressione abbrevia il tempo di cottura, permettendo di risparmiare energia.*

Kühlen

Eine Kühlmaschine hat die Aufgabe, die Temperatur der zu konservierenden Waren auf ein bestimmtes Niveau abzusenken und auf diesem Niveau dauernd konstant zu halten. Dazu muss sie die durch das Kühlgut, durch die Wände, durch die Türe und durch den Umluftventilator auftretende oder einströmende Wärme über den Kondensator kontinuierlich abführen. Ihr Energieverbrauch ist abhängig von der Menge und der Temperatur des Kühlgutes, aber auch von der sachgemässen Bedienung und dem regelmässigen Unterhalt. Hier einige Massnahmen:

- 2.01 Türen von Kühlräumen und Kühlschränken nur kurzzeitig öffnen, vor allem nie offen stehen lassen. Türen richtig schliessen. Offene Türen ergeben nicht nur einen höheren Energieverbrauch, sondern verkürzen auch die Haltbarkeit der Waren.
- 2.02 Ordnung im Kühlschrank und im Kühlraum verkürzt die Beschickungs- und Entnahmezeiten. Eine ausreichende Zahl von Tablarer erleichtert die geordnete Einlagerung.
- 2.03 Licht löschen im Kühlraum. Die für die Beleuchtung bezahlte Energie muss für das Abführen der erzeugten Wärme nochmals bezahlt werden.
- 2.04 Grössere Mengen von warmen Speisen werden vorteilhafter im kalten Wasser vorgekühlt und anschliessend in den Kühlraum gestellt.
- 2.05 Türdichtungen kontrollieren. Defekte mangelhafte Dichtungen verursachen Energieverluste. Defekte Dichtungen ersetzen.
- 2.06 Raumtemperaturen kontrollieren. Zu hohe Temperaturen führen zum vorzeitigen Verderb der Waren, zu tiefe Temperaturen erhöhen den Energieverbrauch.
- 2.07 Automatische Abtauung kontrollieren. Vereiste Kühlelemente behindern den Wärmeübergang zwischen Kühlelement und Raumluft. Die Kühlmaschine muss länger arbeiten.
- 2.08 Kondensatoren reinigen. Der luftgekühlte Kondensator hat die Aufgabe, die dem gekühlten Raum entzogene Wärme nach aussen abzugeben. Starke Verschmutzung beeinträchtigt diesen Wärmeaustausch und führt zu längeren Laufzeiten der Kühlmaschine.

1.10 *Nel caso in cui il tipo di preparazione lo permetta occorre utilizzare l'acqua dello scaldacqua. Gli scaldacqua lavorano con un rendimento elevato e possono nella maggioranza dei casi essere riscaldati, in modo economico, utilizzando la corrente notturna.*

1.11 *Allestire un programma di lavoro, suddividendo i compiti per ogni settore, a seconda di un orario ben definito. Il piano viene allestito allo scopo di evitare le simultaneità.*

Raffreddamento

Una macchina frigorifera ha il compito di abbassare ad un determinato livello la temperatura delle merci da conservare e di mantenerla costante a tale livello. Inoltre essa deve eliminare continuamente, per mezzo di un condensatore, il calore che insorge oppure che affluisce tramite la merce da raffreddare, le pareti, la porta ed anche il ventilatore dell'aria riciclata. Il suo consumo d'energia dipende dalla quantità e dalla temperatura della merce da raffreddare, ma anche da un impiego adeguato e da una manutenzione regolare. Qui di seguito alcune misure da adottare:

- 2.01 *le porte delle celle frigorifere e dei frigoriferi devono essere aperte solo brevemente e soprattutto non devono mai essere lasciate aperte. Chiuderle sempre correttamente. Le porte rimaste aperte non causano soltanto un consumo d'energia più elevato, ma riducono parimenti la durata di conservazione delle merci.*
- 2.02 *L'ordine mantenuto nel refrigerante e nella camera fredda riduce i tempi di riempimento e di prelevamento. Un numero sufficiente di ripiani facilita un immagazzinamento ordinato.*
- 2.03 *Spegnere la luce nella cella frigorifera. L'energia impiegata per l'illuminazione deve essere pagata una seconda volta per l'evacuazione del calore prodotto.*
- 2.04 *È opportuno raffreddare in precedenza nell'acqua fredda le grandi quantità di alimenti caldi prima di riporle nella cella frigorifera.*
- 2.05 *Controllare i giunti a tenuta stagna delle porte. Le guarnizioni difettose causano perdite d'energia. Esse devono venire sostituite.*

- 2.09 Lebensmittel verpacken, Flüssigkeiten zu-
decken. Die zirkulierende Kühlluft entzieht
den Waren Feuchtigkeit, die sich am Kühl-
element als Eis niederschlägt (Massnahme
2.07). Mit dem Verpacken wird auch die Ge-
ruchsübertragung unterbunden.
- 2.10 Organisation des Empfanges und des Einla-
gerns der Waren so, dass das Öffnen der
Kühlräume und der Aufenthalt darin auf ein
Minimum beschränkt werden kann

Geschirrspülen

Die für das Waschen und Spülen des Geschirrs
aufgewendete Energie geht vollständig als Ab-
wärme entweder ins Freie oder fließt mit dem
Waschwasser in die Kanalisation. Einen geringen
Teil dieser Wärme kann man zurückgewinnen,
wenn sich die gereinigten Geschirteile im Service
sofort wieder einsetzen lassen. Ansonst lässt sich
Energie beim Spülen des Geschirrs nur durch eine
rationelle Ausnutzung der Geschirrspülmaschine
einsparen oder durch den Einsatz von speziellen
Maschinen mit geschlossenen Kreisläufen. Nach-
folgend einige Tips:

- 3.01 Speiseresten entfernen. Geschirr vorspülen
mit kaltem Wasser, bei 1-Tankmaschinen mit
Handbrause. Stark haftende Krusten im
kalten Wasser ablösen. Die Waschzeit von
vorgereinigtem Geschirr ist kürzer, der
Waschmittelverbrauch geringer.
- 3.02 Geschirr vorsortieren. Körbe und Bänder
voll beschicken. Halbgefüllte Körbe und
Bänder verlängern die Gesamtwaschzeit
und erhöhen den Verbrauch an Energie,
Wasser und Waschmittel.
- 3.03 Temperaturen des Wasch- und Spülwassers
kontrollieren. Zu hohe Temperaturen ver-
bessern den Wascheffekt nicht, sie erhöhen
nur den Energieverbrauch. Zu empfehlen
sind:
- | | |
|------------|----------|
| Vorwaschen | 40–45 °C |
| Waschen | 55–60 °C |
| Spülen | 80–85 °C |
- 3.04 Wasserverbrauch kontrollieren oder kon-
trollieren lassen. Das Nachheizen des Spül-
wassers braucht viel Energie.

- 2.06 *Controllare la temperatura dei locali. Le tem-
perature troppo elevate sono causa dell'alte-
razione prematura delle merci, mentre le
temperature troppo basse aumentano il
consumo d'energia.*
- 2.07 *Controllare lo sbrinamento automatico. I
raffreddatori coperti dal ghiaccio impedi-
scono il flusso del calore tra il raffreddatore
stesso e l'aria del locale. La macchina frigo-
riferica è costretta a lavorare più a lungo.*
- 2.08 *Pulire i condensatori. Il condensatore raf-
freddato ad aria ha il compito di fare affluire
all'esterno il calore sottratto allo spazio raf-
freddato. Una forte sporcizia ostacola tale
scambio di calore e sfocia in un aumento del
tempo di funzionamento della macchina fri-
gorifera.*
- 2.09 *Imballare i generi alimentari. Coprire i reci-
pienti contenenti liquidi. L'aria di raffred-
damento circolante sottrae umidità alle merci.
Tale umidità si trasforma in ghiaccio sull'e-
vaporatore (misura 2.07). L'imbballaggio im-
pedisce anche la trasmissione degli odori.*
- 2.10 *Organizzare la ricezione e l'immagazzi-
namento delle merci in modo che il tempo
d'apertura delle celle frigorifere ed il sog-
giorno all'interno delle stesse sia limitato ad
un minimo.*

Lavaggio delle stoviglie

*L'energia utilizzata per il lavaggio ed il risciacquo
delle stoviglie viene evacuata completamente ver-
so l'esterno sotto forma di calore residuo oppure
affluisce nella canalizzazione con l'acqua di lavag-
gio. Una minima parte di tale calore può essere
ricuperata se le stoviglie pulite possono essere
immediatamente utilizzate nell'esercizio. Ciò si-
gnifica che l'energia consumata per il lavaggio
delle stoviglie può essere risparmiata solo me-
diante un'utilizzazione razionale della lavastoviglie
o mediante l'impiego di macchine speciali con
circuiti chiusi. Qui di seguito alcuni suggerimenti:*

- 3.01 *eliminare i resti degli alimenti. Eseguire un
prelavaggio delle stoviglie con acqua fredda
e, nel caso di una macchina con un solo
scoperto, mediante una doccia. Far scio-
gliere le incrostazioni nell'acqua fredda. Il
tempo di lavaggio delle stoviglie prelavate è
più breve, mentre viene ridotto il consumo di
detersivi.*

Heizen, Lüften, Beleuchten

Während der Zubereitung der Speisen erübrigt sich ein Heizen der Küche. Es kann allenfalls erforderlich sein, wenn die Küche über das Wochenende nicht in Betrieb steht. Die durch die Energieverluste der Kochapparate entstehende Abwärme muss durch eine mechanische Lüftungsanlage abgeführt werden. Daraus lassen sich folgende Massnahmen ableiten:

-
- 4.01 Raumheizung nur bei tiefen Aussentemperaturen und bei mehrtägigen Stillstandzeiten der Küche einschalten.
-
- 4.02 Mechanische Lüftung erst bei Bedarf einschalten und rechtzeitig wieder ausschalten. Eine mechanische Lüftungsanlage saugt nicht nur die warme und feuchte Küchenluft ab, sondern bläst auch frische Aussenluft ein. Damit keine Dampfschwaden entstehen, muss die Zuluft bei niedrigen Aussentemperaturen vorgeheizt werden. Deshalb sollen während des Lüftens die Fenster geschlossen bleiben. Sonst kann es geschehen, dass statt der Küchenluft die durch die Fenster einströmende Frischluft abgesaugt wird.
-
- 4.03 Beleuchtung ausschalten. Dies gilt besonders für Kühl- und Lagerräume sowie andere, wenig benützte Räume.
-

3.02 *Eseguire una scelta delle stoviglie. Caricare in modo completo i cestelli e i nastri di trasporto. Cestelli e nastri caricati solo a metà aumentano il tempo globale di lavaggio e, di conseguenza, anche il consumo d'energia, d'acqua e di detersivi.*

3.03 *Controllare le temperature dell'acqua di lavaggio e di risciacquo. Temperature troppo elevate non migliorano l'effetto di lavaggio, ma aumentano soltanto il consumo d'energia. Temperature raccomandate:*

<i>prelavaggio</i>	<i>40–45 °C</i>
<i>lavaggio</i>	<i>55–60 °C</i>
<i>risciacquo</i>	<i>80–85 °C</i>

3.04 *Controllare il consumo d'acqua oppure farlo controllare. Il riscaldamento finale dell'acqua di risciacquo consuma molta energia.*

Riscaldamento, ventilazione, illuminazione

Durante la preparazione dei pasti è superfluo riscaldare la cucina. Può eventualmente essere necessario riscaldare allorché la cucina è fuori servizio, ad esempio durante il fine settimana. Il calore provocato dalle perdite d'energia degli apparecchi utilizzati per la cottura deve essere eliminato mediante un impianto di ventilazione meccanica. Occorre dedurre le misure seguenti:

4.01 *inserire il riscaldamento del locale solo a temperature esterne molto basse e allorché la cucina non è in servizio durante parecchi giorni.*

4.02 *Inserire e disinserire nuovamente la ventilazione meccanica solo in caso di bisogno. Un impianto di ventilazione meccanica aspira non soltanto l'aria umida e calda della cucina, ma immette aria fresca dall'esterno. Onde evitare la formazione di vapore acqueo, l'aria fresca deve essere preriscaldata quando le temperature esterne sono basse. È questo il motivo per cui le finestre devono rimanere chiuse quando la ventilazione funziona. In caso contrario può capitare che, invece dell'aria della cucina, venga aspirata l'aria fresca che entra dalle finestre.*

4.03 *Disinserire l'illuminazione. Ciò è particolarmente necessario nelle celle frigorifere, nei locali adibiti a deposito e negli altri locali poco utilizzati.*

3.2 Technische Massnahmen

3.2.1 Kochgeräte

Arten der Wärmeübertragung

Die üblichen Kochvorgänge laufen nach folgenden Prinzipien ab:

Konduktion

Wärmeübertragung durch direkten Kontakt zwischen der Wärmequelle und dem zu erheizenden Gefäss.

Alle Methoden wo Gefässe wie Bratpfannen, Pfannen, Kochtöpfe usw. auf eine Platte gestellt werden, basieren auf Konduktion.

Dasselbe gilt, wenn die Speise direkten Kontakt zur Wärmequelle hat, z.B. Grill, Grillplatte, Bratkessel, Patisserieofen.

Temperaturbereich: 80–250 °C

Strahlung

Wärmeübertragung durch Infrarotstrahlung d.h. Übertragung ohne Kontakt von einem heissen Körper auf einen Körper mit tieferer Temperatur.

Anwendungsbeispiele: Toaster, Bratspiess, Salamander.

Temperaturbereich: 250–350 °C

Konvektion

Kontinuierliche laminare oder turbulente Wärmeübertragung von einem Wärmekörper ab seiner Oberfläche auf die zu erwärmende Speise, über ein Medium wie Luft, Wasser oder Öl.

Anwendungsbeispiele: Heissluftbackofen, Kombi-Backofen Luft-Dampf, elektrischer Kochtopf, Friteuse.

Temperaturbereich: 80–250 °C

Kondensation

Wärmeübertragung auf die zu erheizende Speise durch die Kondensation von gesättigtem, trockenem Dampf.

Anwendungsbeispiele: Dampfkochtopf mit oder ohne Druck.

Temperaturbereich: 90–120 °C

3.2 Misure tecniche

3.2.1 Apparecchi per la cottura

Tipi di trasmissione del calore

I procedimenti abituali di cottura hanno luogo secondo i principi seguenti:

Conduzione

Trasmissione del calore mediante contatto diretto tra la fonte di calore ed il recipiente da riscaldare.

Tutti i metodi di cottura che utilizzano recipienti quali padelle, casseruole e marmite posate su una piastra di cottura si basano sulla conduzione.

Lo stesso vale quando l'alimento è a contatto diretto con la fonte di calore, ad esempio griglia, piastra per grigliare, padella per arrostitire, forno per pasticceria. Temperatura utile: 80-250 °C

Irradiazione

Trasmissione del calore mediante raggi infrarossi, ossia trasmissione senza contatto da un corpo surriscaldato ad un corpo a temperatura inferiore.

Esempi d'applicazione: tostapane, spiedo girevole, spiedo, salamandra. Temperatura utile: 250-350 °C

Convezione

Trasmissione continua del calore, laminare o turbolenta, dalla superficie di una fonte di calore a quella esterna dell'alimento da riscaldare, tramite un mezzo quale l'aria, l'acqua o l'olio.

Esempi d'applicazione: forno ad aria calda, forno combinato aria-vapore, pentola elettrica, friggitrice. Temperatura utile: 80-250 °C

Condensazione

Trasmissione del calore sull'alimento da riscaldare mediante condensazione di vapore saturo ed asciutto.

Esempi d'applicazione: pentola a vapore con o senza pressione.

Temperatura utile: 90-120 °C

Mikrowellen

Wärmeerzeugung durch Aussenden von Hochfrequenzwellen, 2400 MHz, in einer gekapselten Umgebung um die zu erwärmende Speise. Die Wassermoleküle in der Speise werden in Schwingung versetzt, wodurch sie sich erwärmen.

Anwendungsbeispiele: Mikrowellenofen, Kombi-Ofen Luft-Dampf-Mikrowellen.
Temperaturbereich: max. 100 °C

Wirkungsgrad

Die in einem Kochprozess verbrauchte Energiemenge hängt von verschiedenen Faktoren ab: Art der Wärmeübertragung, Temperatur, Druck, Feuchtigkeit, Dichte des Produktes, usw. Obschon das Ziel der Zubereitung einer Mahlzeit darin besteht, optimale Geschmacks- und Nährwerte zu erreichen, soll aus wirtschaftlichen Gründen die Kochmethode mit dem geringsten Energieverbrauch gewählt werden.

Ein wichtiger Auswahlfaktor ist der Wirkungsgrad eines thermischen Gerätes, d.h. das Verhältnis zwischen der benötigten und der absorbierten Energie.

Wirkungsgradformel: $\eta = \frac{P2}{P1}$

η : Wirkungsgrad

P1: aufgenommene Energie (W)

P2: benötigte Energie (W)

Der Wirkungsgrad hängt vor allem von folgenden Faktoren ab:

- Trägheit des Wärmeelementes
- Betrieb offen, abgedeckt oder unter Druck
- Isolation der geschlossenen Geräteteile
- Wirkungsgrad der Reguliervorrichtungen

Microonde

Produzione di calore mediante emissione di onde ad alta frequenza, 2400 MHz. In un involucro ermeticamente chiuso le onde vengono dirette sull'alimento da riscaldare. Le molecole d'acqua contenute nell'alimento vengono fatte oscillare in modo tale da riscaldarlo.

*Esempi d'applicazione: forni a microonde, forni combinati aria-vapore/microonde.
Temperatura utile: max 100 °C*

Rendimento

La quantità d'energia assorbita da un processo di cottura dipende da fattori molteplici, ossia dal modo di trasmissione del calore, dalla temperatura, dalla pressione, dall'umidità, dalla densità del prodotto, ecc. Benché l'obiettivo della preparazione di un pasto consista nel raggiungere valori ottimali di sapore e nutrizionali, per motivi economici deve essere scelto il metodo di cottura che offre il consumo d'energia minore.

Un fattore importante di scelta è costituito dal rendimento di un apparecchio termico, ossia dal rapporto tra l'energia necessaria e quella assorbita.

Formula del rendimento: $\eta = \frac{P2}{P1}$

η : rendimento

P1: energia assorbita (W)

P2: energia necessaria (W)

Il rendimento dipende soprattutto dai fattori seguenti:

- inerzia dell'elemento riscaldante
- esercizio aperto, coperto o sotto pressione
- isolamento degli elementi chiusi dell'apparecchio
- rendimento dei dispositivi di regolazione

Elektroherd	Gusseisenplatte	60%
	Glaskeramikplatte	75%
	Induktionsherd	90%
Gasherd	Offene Flamme	58%
	Kochplatte	60%
	Glaskeramikplatte	75%
Elektrobratpfanne		30%
Gasbratpfanne		25%
Elektrogrill		20%
Gasgrill		15%
Elektro-Salamander		20%
Gas-Salamander		15%
Elektro-Pfanne		50%
Gas-Pfanne		50%
Elektro-Heissluftofen		80%
Gas-Heissluftofen		70%
Elektro-Backofen		45%
Gas-Backofen		40%
Elektro-Dampfkochtopf		80%
Elektro-Wasserbad		50%
Gas-Wasserbad		45%
Elektro-Friteuse		50%
Gas-Friteuse		45%

Approssimativer Wirkungsgrad der geläufigsten Kochgeräte.

Beim Ankauf der Geräte spielt der Einbezug des Wirkungsgrades als Auswahlkriterium eine grosse Rolle. Leider fehlen in der Regel diese Werte in den Verkaufsunterlagen, wo stattdessen bezugslos Hinweise auf Energieeinsparungen vorgemerkt werden.

Die Induktion

Im Gegensatz zum Elektroherd wo das Gefäss durch Wärmeübertragung und beim Gasherd mit offener Flamme durch Konvektion und Strahlung erhitzt wird, heizt das Induktionsgerät das Gefäss durch elektromagnetische Wellen auf. Die Netzfrequenz von 50 Hz wird elektronisch in Hochfre-

Cucina elettrica	<i>piastra di ghisa</i>	60%
	<i>piastra di vetroceramica</i>	75%
	<i>cucina ad induzione</i>	90%
Cucina a gas	<i>fiamma aperta</i>	58%
	<i>piastra di cottura</i>	60%
	<i>piastra di vetroceramica</i>	75%
Padella per l'elettricità		30%
Padella per il gas		25%
Griglia elettrica		20%
Griglia a gas		15%
Salamandra elettrica		20%
Salamandra a gas		15%
Tegame per l'elettricità		50%
Tegame per il gas		50%
Forno elettrico ad aria calda		80%
Forno a gas ad aria calda		70%
Forno elettrico		45%
Forno a gas		40%
Pentola a vapore per l'elettricità		80%
Bagnomaria elettrico		50%
Bagnomaria a gas		45%
Friggitrice elettrica		50%
Friggitrice a gas		45%

Rendimento approssimativo degli apparecchi più usati per la cottura.

Al momento dell'acquisto degli apparecchi occorre tener conto in modo particolare del rendimento quale criterio di scelta. Purtroppo, di regola, tali valori mancano nella documentazione di vendita che cita invece, senza riferimento speciale, indicazioni concernenti i risparmi energetici.

L'induzione

Contrariamente a quanto avviene nella cucina elettrica in cui il recipiente con gli alimenti viene riscaldato mediante trasmissione del calore e della cucina a gas, in cui il riscaldamento avviene mediante fiamma aperta, per convezione e radiazione, l'apparecchio ad induzione riscalda il recipien-

quenz, normalerweise 25 000 Hz, umgewandelt. Dieser Strom speist eine Wicklung aus Kupferdraht, den Induktor, und schafft ein Magnetfeld. Jedes Gefäß aus magnetischen Metallen wie Eisen, emailliertes Eisen, Stahl, Chromstahl, usw. welches im erzeugten Magnetfeld steht, wird von Induktionsströmen durchflossen, was Erwärmung zur Folge hat. Die Übertragung erfolgt verlustlos, da kein anderes Element Energie aufnimmt. Das Gerät verbraucht keine Energie, wenn kein Gefäß auf der Platte steht. Die Platte selbst, meistens eine Glaskeramikplatte, wird nur durch den Boden des Gefäßes erwärmt.

Neben einem ausgezeichneten Wirkungsgrad, bietet diese Technik noch folgende Vorteile:

- Kein unnötiger Energieverbrauch
- Rasche Erwärmung, da keine Trägheit
- Dank grosser Präzision bei der Regulierung einfachere Zubereitung von heiklen Mahlzeiten beim Kochen wie beim Backen
- Einfache Reinigung der Kochfläche, somit Erhaltung der Hygiene
- Betriebssicherheit
- Flexibilität bei der Wahl der Pfannengrösse

Nachteile des Induktionsherdes:

- Hoher Kaufpreis
- Verwenden geeigneter Gefässe aus magnetischen Metallen. Die austenitischen Chromstahlpfannen eignen sich nicht
- Der Induktor muss über eine gute Lüftung verfügen. Dies bedingt eine regelmässige Reinigung des Filters. Das Gerät darf nicht in der Nähe von anderen Wärmequellen aufgestellt werden
- Für Träger von Herzschrittmachern stellt die Verwendung dieser Geräte ein Risiko dar
- Alle magnetisierbaren Gegenstände, Kreditkarten, Disketten, Elektronenrechner, usw. müssen entfernt werden
- Anlernzeit der Anwender

te contenente i cibi mediante onde elettromagnetiche. La frequenza della rete di 50 Hz viene trasformata elettronicamente di norma a 25000 Hz. Questa corrente alimenta un avvolgimento di filo di rame, il cosiddetto induttore, creando un campo magnetico. Ogni recipiente di metallo magnetico, quale il ferro, il ferro smaltato, l'acciaio, l'acciaio cromato, ecc., che si trova nel campo magnetico così creato, viene percorso da correnti indotte, ciò che ha come conseguenza il riscaldamento. La trasmissione avviene senza perdite, poiché non v'è altro elemento che assorbe energia. L'apparecchio non consuma energia qualora sulla piastra non si trovi un recipiente. La piastra stessa, nella maggioranza dei casi costituita da una piastra di vetroceramica, viene riscaldata soltanto dal fondo del recipiente.

Oltre ad un eccellente rendimento, i vantaggi di questa tecnica sono i seguenti:

- *nessuno spreco d'energia*
- *rapidità di riscaldamento a causa della mancanza d'inerzia*
- *massima precisione di regolazione, tale da facilitare la preparazione di cibi delicati, sia in cucina, sia nell'ambito della pasticceria*
- *facilità di pulitura della superficie di cottura e, di conseguenza, di salvaguardia dell'igiene*
- *sicurezza di utilizzazione*
- *flessibilità nella scelta delle dimensioni dei recipienti*

Svantaggi presentati dalla cucina ad induzione:

- *elevato prezzo d'acquisto*
- *necessità di utilizzare utensili adeguati, di materiali ferromagnetici. Le casseruole di acciaio cromato inossidabile austenitico non sono adatte*
- *l'induttore deve poter disporre di una buona ventilazione. Ciò richiede una pulitura regolare del filtro. L'apparecchio non può essere posto in vicinanza di altre fonti di calore*
- *esiste un rischio per i portatori di stimolatori cardiaci*
- *devono essere allontanati tutti gli oggetti che possono essere magnetizzati, le carte di credito, i dischetti dei computer, i calcolatori elettronici, ecc.*
- *tempo di apprendimento necessario per gli utenti*

Ausserdem muss der Käufer eines Induktionsgerätes vom Verkäufer den Nachweis verlangen, dass sein Gerät von den Kontrollinstanzen geprüft und zugelassen wurde.

Induktion	162 Wh	100%
Halogen-Glaskeramikerd	220 Wh	136%
Strahlungs-Glaskeramikerd	233 Wh	144%
Gusseisenplatte	252 Wh	155%
Gasherd offene Flamme	295 Wh	182%

Vergleich des Energieverbrauchs zur Erhitzung von 1,5 l Wasser von 20 auf 95 °C

Induktion	336 Sek.	100%
Halogen-Glaskeramikerd	399 Sek.	119%
Strahlungs-Glaskeramikerd	428 Sek.	127%
Gusseisenplatte	454 Sek.	135%
Gasherd, offene Flamme	532 Sek.	158%

Dauer der Erhitzung von 1,5 l Wasser von 20–95 °C bei einer Leistung von 2 kW.

Der Einsatz von Induktionsgeräten in gewerblichen Küchen beschränkt sich vorläufig auf Kochherde mit 2 oder 4 Kochfeldern und auf Fließbänder für die Vorbereitung der Mahlzeiten in Spitälern (siehe folgende Skizze). Weitere Anwendungen werden geprüft.

Inoltre l'acquirente di un apparecchio ad induzione deve esigere che il venditore gli fornisca la prova che l'apparecchio stesso sia stato provato ed autorizzato dalle istanze di controllo.

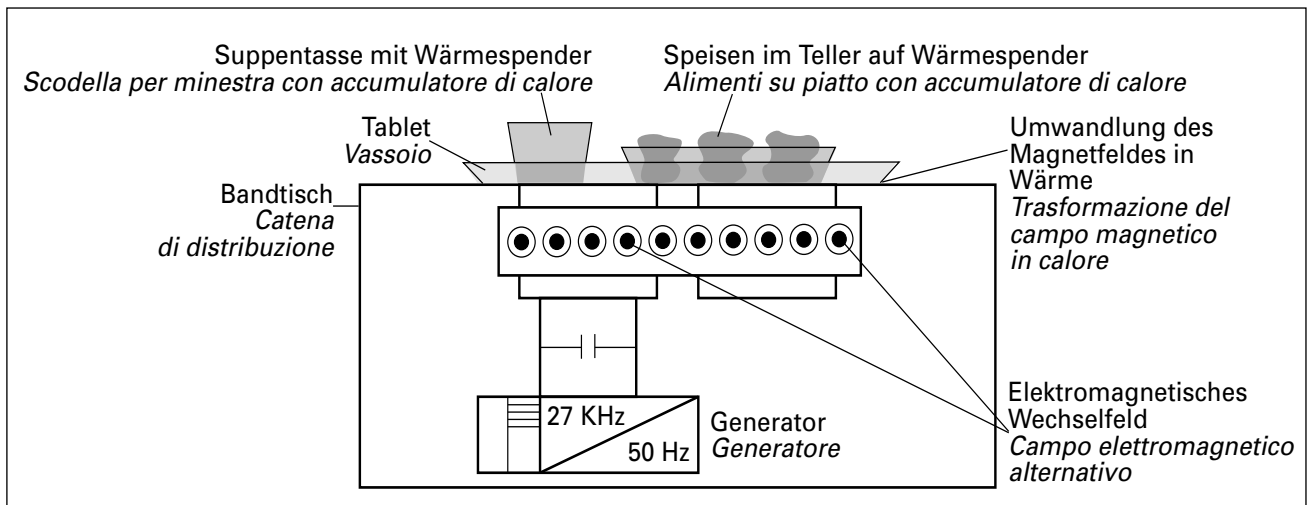
Induzione	162 Wh	100%
Cucina alogena di vetroceramica	220 Wh	136%
Cucina ad irradiaz. di vetroceramica	233 Wh	144%
Piastra di ghisa	252 Wh	155%
Cucina a gas a fiamma aperta	295 Wh	182%

Paragone del consumo d'energia per il riscaldamento di 1,5 l d'acqua da 20 a 95 °C

Induzione	336 sec.	100%
Cucina alogena di vetroceramica	399 sec.	119%
Cucina ad irradiaz. di vetroceramica	428 sec.	127%
Piastra di ghisa	454 sec.	135%
Cucina a gas a fiamma aperta	532 sec.	158%

Tempo necessario per il riscaldamento di 1,5 l d'acqua da 20 a 95 °C per una potenza di 2 kW.

Nelle cucine professionali l'utilizzazione di apparecchi ad induzione è oggi limitata a cucine con 2 o 4 piani di cottura e a catene di distribuzione dei pasti per gli ospedali (cfr. figura seguente). Applicazioni ulteriori sono allo studio.



3.2.2 Sparvorrichtungen

Der Einbau von Sensoren in Kochherden mit Wärmeelementen mit geringer Trägheit oder mit Halogen- oder Strahlungsplatten hat eine Reduktion des Energiverbrauchs um 30 bis 50% ermöglicht.

3.2.3 Lastmanagement-Anlage

Alle im Rahmen des RAVEL-Untersuchungsprogrammes 13.51 durchgeführten Messungen zeigen, dass der herkömmliche Betrieb von gewerblichen Küchen zu erhöhten Belastungsspitzen des elektrischen Netzes führen, was auf einen hohen Gleichzeitigkeitsfaktor zurückzuführen ist. (Gleichzeitigkeitsfaktor definiert den Leistungsanteil aller gleichzeitig in Betrieb stehenden Geräte im Verhältnis zur gesamthaft installierten Elektrogeräteleistung).

Gleichzeitigkeitsfaktoren, welche in der Regel für verschiedene Küchen angenommen werden (abnehmend mit der Zunahme der Anzahl Mahlzeiten):

Typ	Gleichzeitigkeitsfaktor	
a	1,0	bis 0,6
b	0,8	bis 0,5
c	0,9	bis 0,5

Es bedeuten Typ:

- a Herkömmliche Restaurants
- b Schul- und Betriebskantinen
- c Spitalküchen und Küchen von medizinisch-sozialen Institutionen

Da die Spitzenlast, wegen ihrer ungünstigen Auswirkung auf das elektrische Netz von den Elektrizitätswerken dem Verursacher verrechnet wird, lohnt es sich im Küchenbereich Lastspitzen mit allen Mitteln zu verhindern. Die Installation eines Lastmanagementsystems ist eine gute Lösung, um dies zu erreichen.

Das Prinzip funktioniert vereinfacht folgendermaßen: Eine, mit einem Mikroprozessor ausgerüstete Zentraleinheit überwacht permanent die Entwicklung des Stromverbrauches und stellt gleichzeitig den aktuellen Betriebszustand aller angeschlossenen Geräte fest. Durch eine intelligente Verteilung der freigegebenen Energie wird gegenüber einem Normalverbrauch eine Verflachung der Verbrauchskurve erreicht, ohne dass der Betrieb beeinträchtigt wird.

3.2.2 Dispositivi di risparmio

Il montaggio di sensori nelle cucine con elementi riscaldanti dotati di inerzia minima oppure con piastre alogene o a radiazione ha permesso una riduzione del consumo d'energia variabile dal 30 fino al 50%.

3.2.3 Impianto di gestione del carico

Tutte le misure effettuate nell'ambito del programma di ricerca RAVEL dimostrano che il funzionamento tradizionale delle cucine professionali causa punte di carico elevate sulla rete elettrica, ciò che è imputabile ad un fattore elevato di simultaneità.

(Il fattore di simultaneità definisce la percentuale di potenza di tutti gli apparecchi funzionanti contemporaneamente in rapporto alla potenza di tutti gli apparecchi elettrici ausiliari).

I fattori di simultaneità che vengono di regola ammessi per diverse cucine (decrescenti con l'aumento del numero di pasti) sono i seguenti:

Tipo	Fattore di simultaneità
a	da 1,0 a 0,6
b	da 0,8 a 0,5
c	da 0,9 a 0,5

Le lettere corrispondono al tipo d'esercizio seguente:

- a ristoranti tradizionali*
- b mense scolastiche ed aziendali*
- c cucine di ospedali e cucine d'istituti medico-sociali*

Poiché la aziende elettriche fatturano il carico di punta al responsabile e ciò a causa del suo effetto svantaggioso sulla rete elettrica, nelle cucine è opportuno limitare i carichi di punta utilizzando ogni mezzo a disposizione. L'istallazione di un impianto di gestione del carico costituisce una buona soluzione a tale problema.

Nelle sue linee essenziali il principio funziona nel modo seguente: un'unità centrale munita di un microprocessore sorveglia in modo permanente l'andamento del consumo di corrente elettrica e costata contemporaneamente lo stato attuale dell'esercizio di tutti gli apparecchi allacciati. Mediante una ripartizione intelligente dell'energia disponibile è possibile ottenere un appiattimento della curva di consumo rispetto al consumo normale, senza che l'esercizio ne venga perturbato.

Alle Geräte mit Wärmeproduktion und einer langen Betriebszeit sowie die Kühlanlagen und Kühlgeräte eignen sich besonders gut für einen Anschluss an ein Lastmanagementsystem. Die Verbraucher werden, je nach ihrer Eignung für kürzere oder längere Stromabschaltung, in folgende Gruppen zusammengefasst:

- a) Apparate, welche auf Zeit und mit voller Leistung betrieben werden, wie z.B. Mikrowellengeräte, Friteusen, Salamander, Toaster, Kaffeemaschinen, usw. Diese Gruppe wird nicht an das Lastmanagementsystem angeschlossen.
- b) Apparate, welche kurze Stromabschaltungen von maximal 2,5 Minuten vertragen, wie z. B. Ofen, Heissluftofen, Kipp-Bratpfannen, Abwaschmaschinen (nur die Heizstäbe), Tellerwärmer, usw.
- c) Alle Geräte, welche durch ihre Trägheit Stromabschaltungen bis zu 5 Minuten zulassen, wie z.B. Kochkessel, Kipp-Kochkessel, Wasserbäder, Warmhalteschränke usw. sowie die Kühlanlagen.

Nebst der Ausglättung der Lastspitzen, wird zusätzlich mit einem Lastmanagementsystem im Küchenbereich in der Regel bis zu 15% Energie gespart.

Fallbeispiel der Auswirkung eines Lastmanagementsystems:

RAVEL-Untersuchungsprojekt 13.52 in der Küche des Einkaufszentrums Migros, Lyss. Die Grafiken Fig. 4 und Fig. 5 zeigen den aufsummierten Leistungsverlauf (Tagesgang) von Kraft/Wärme und Kälte. Die Geräte dieser beiden Gruppen eignen sich wegen ihrer thermischen Trägheit besonders gut für den Anschluss an ein Lastmanagementsystem.

Tutti gli apparecchi che producono calore durante un lungo periodo di funzionamento, nonché gli impianti frigoriferi ed i refrigeranti, sono particolarmente adatti all'allacciamento ad un sistema di gestione del carico. A seconda della loro idoneità ad essere disinseriti per periodi più o meno lunghi, essi vengono raggruppati nei gruppi seguenti:

- a) apparecchi che funzionano puntualmente ed a piena potenza, come ad esempio apparecchi a microonde, friggitrice, salamandre, tostapane, macchine per il caffè, ecc. Questo gruppo non viene allacciato agli impianti di gestione del carico.*
- b) Gli apparecchi che sopportano brevi disinserimenti di corrente di un massimo di 2,5 minuti, come ad esempio forni, forni ad aria calda, padelle ribaltabili, lavastoviglie (solo le barre riscaldanti), scaldapiatti, ecc.*
- c) Tutti gli apparecchi che a causa della loro inerzia permettono disinserimenti della corrente fino a 5 minuti, come ad esempio marmitte, marmitte ribaltabili, bagnomaria, armadi scaldavivande, ecc., nonché gli impianti frigoriferi.*

Oltre all'appiattimento delle punte di carico, mediante un impianto di gestione del carico utilizzato nelle cucine è di regola possibile risparmiare fino al 15% d'energia.

Esempio pratico degli effetti esercitati da un impianto di gestione del carico:

il progetto di ricerca RAVEL 13.52 nella cucina del centro d'acquisti della Migros a Lyss. I grafici delle fig. 4 e fig. 5 indicano la somma dei carichi quotidiani (andamento giornaliero) di forza/calore e produzione di freddo. A causa della loro inerzia termica, gli apparecchi di questi due gruppi sono particolarmente adatti all'allacciamento ad un impianto di gestione del carico.

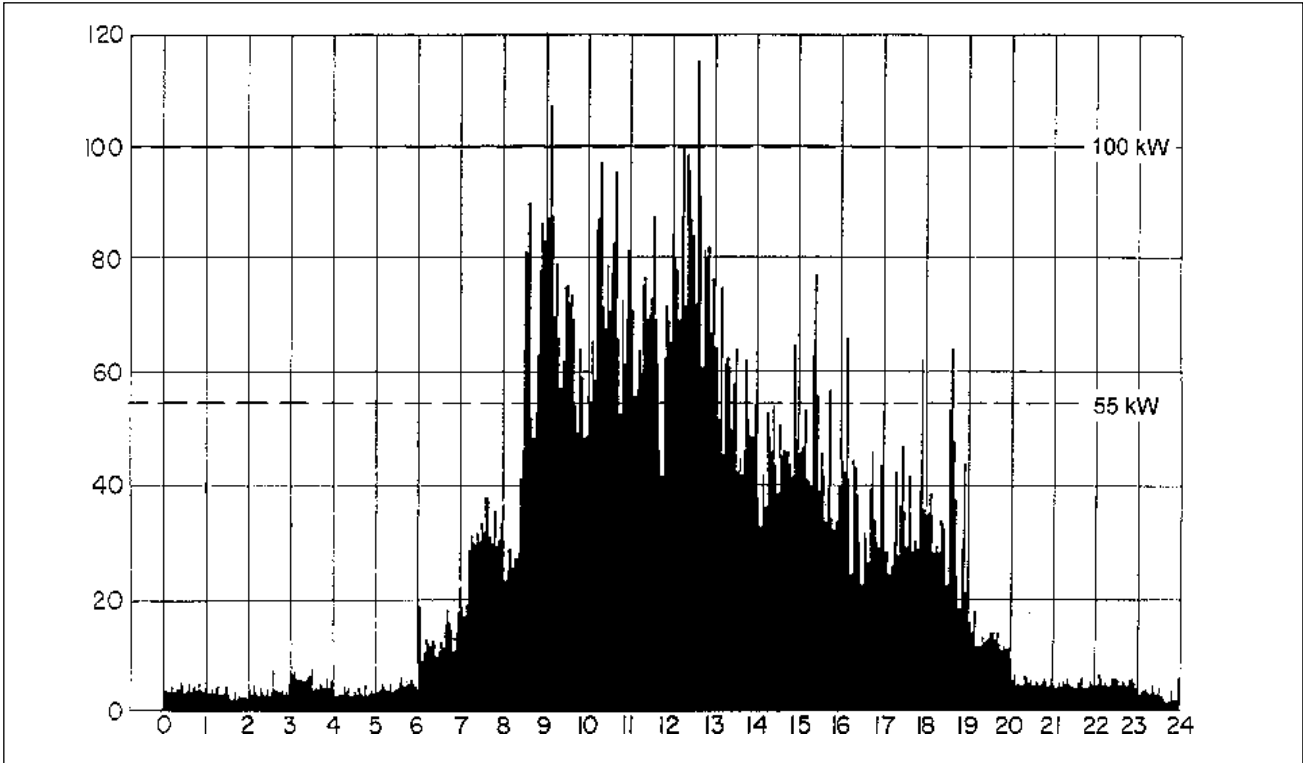


Fig. 4: Gemessener Tagesgang Kraft/Wärme und Kälte ohne Lastmanagement.

Fig. 4: curva quotidiana del consumo misurata per gli impianti di produzione del calore, della forza e del freddo. Senza impianto di gestione del carico.

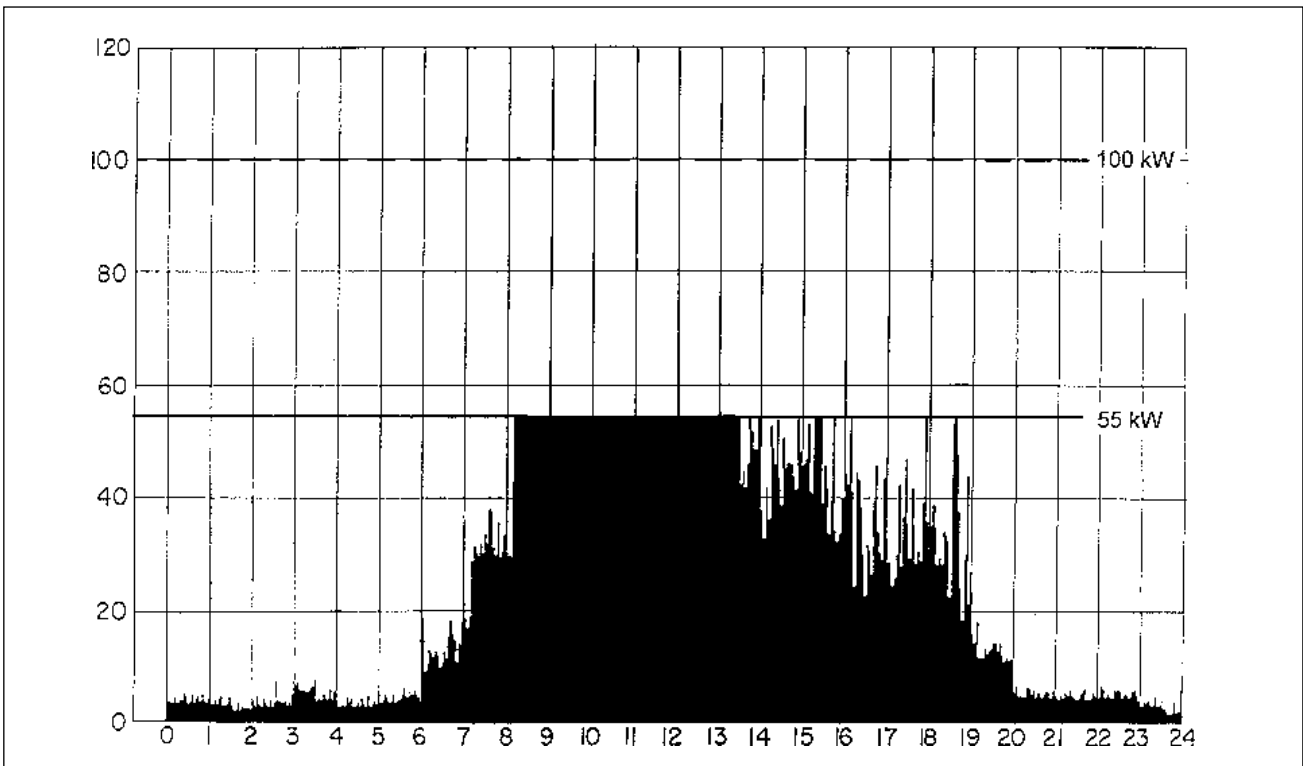


Fig. 5: Berechneter Tagesgang Kraft/Wärme und Kälte mit Leistungsbegrenzung auf 55 kW.

Fig. 5: curva quotidiana del consumo calcolata per gli impianti di produzione del calore, della forza e del freddo. Con una limitazione del carico di punta regolata a 55 kW.

Eine Wirtschaftlichkeitsrechnung für ein Lastmanagementsystem ist in jedem Fall zu erstellen, da die Tarife für die Verrechnung der Spitzenlast von Elektrizitätswerk zu Elektrizitätswerk verschieden sind. Im vorliegenden Fall wird sich die erzielte Jahreseinsparung zwischen Fr. 4'000.– und Fr. 5'400.– bewegen. Die Amortisationszeit der Installation ist bei Gesamtkosten von ca. Fr. 15'000.– kurz.

Andere Erfahrungen aus dem Ausland zeigen, dass mit diesen Systemen Gleichzeitigkeitsfaktoren von höchstens 0,35 erzielt werden können.

Il calcolo della redditività di un impianto di gestione del carico deve essere eseguito in ogni singolo caso, poiché le tariffe per il conteggio del carico di punta variano da azienda elettrica ad azienda elettrica.

Nel presente caso il risparmio realizzato varierà da Fr. 4'000.– a Fr. 5'400.– annui. Per un costo globale di circa Fr. 15'000.–, il periodo di ammortamento dell'impianto è quindi breve.

Altre esperienze effettuate all'estero hanno dimostrato che mediante questi sistemi è possibile limitare i fattori di simultaneità ad un massimo di 0,35.

4. Bibliografia

- [1] RWE-Energie-Information
- [2] GV-Praxis, Zeitschrift für moderne Grossverpflegung; W. Schwebel; Deutscher Fachverlag, Frankfurt a.M.
- [3] Energieverbrauch in gewerblichen Küchen; Impulsprogramm RAVEL, Bundesamt für Konjunkturfragen, Bern 1992.
Best.-Nr. 724.397.13d
- [4] Fallstudie «Testküche»; Impulsprogramm RAVEL, Bundesamt für Konjunkturfragen, Bern 1992.
Best.-Nr. 724.397.13.52d

Checkliste für die Kontrolle der Energiesparmassnahmen

Kontrollpunkt		Häufigkeit der Kontrollen	
		täglich	periodisch
1.01	Apparate einschalten	●	
1.02	Vorheizen	●	
1.03	Zurückregulieren	●	
1.04	Apparate ausschalten	●	
1.05	Kochgefäss – Kochstelle	●	
1.06	Kochmenge – Kochgefäss	●	
1.07	Unebene Böden – Unebene Kochplatten		halbjährlich
1.08	Deckel und Türen	●	
1.09	Kochen unter Druck	●	
1.10	Boilerwasser	●	
2.01	Türen schliessen	●	
2.02	Geordnetes Einlagern	●	
2.03	Licht im Kühlraum	●	
2.04	Vorkühlen im Wasser	●	
2.05	Türdichtungen		halbjährlich
2.06	Raumtemperatur		monatlich
2.07	Abtauen der Kühlelemente		monatlich
2.08	Reinigen der Kondensatoren		halbjährlich
2.09	Verpacken der Lebensmittel	●	
3.01	Speiseresten entfernen	●	
3.02	Beschicken der Maschine	●	
3.03	Kontrolle der Temperaturen		halbjährlich
3.04	Kontrolle des Wasserverbrauchs		halbjährlich
4.01	Heizkörper ausschalten		monatlich
4.02	Lüftung ein- und ausschalten	●	
4.03	Licht löschen	●	

Durchführung der Massnahmen:

- Verantwortlichkeiten festlegen, Kontrollorgane bestimmen
- Kontrollieren, Messen, Ablesen, Aufschreiben
- Auswerten, Vergleichen

Lista di controllo delle misure di risparmio energetico

Punto di controllo		Frequenza dei controlli	
		quotidiani	periodici
1.01	Inserire gli apparecchi	●	
1.02	Preriscaldamento	●	
1.03	Ridurre la potenza	●	
1.04	Disinserire gli apparecchi	●	
1.05	Casseruole e punti di cottura	●	
1.06	Quantità da cuocere – capienza delle casseruole	●	
1.07	Fondi e piastre di cottura non piani		semestrali
1.08	Coperchi e porte	●	
1.09	Cottura a pressione	●	
1.10	Acqua calda dal boiler	●	
2.01	Chiudere le porte	●	
2.02	Immagazzinamento ordinato	●	
2.03	Luce nella cella frigorifera	●	
2.04	Preraffreddamento in acqua fredda	●	
2.05	Guarnizioni delle porte		semestrali
2.06	Temperatura della cella frigorifera		mensili
2.07	Sbrinamento del raffreddatore		mensili
2.08	Pulitura del condensatore		semestrali
2.09	Imballaggio degli alimenti	●	
3.01	Eliminare i resti di cibo	●	
3.02	Caricamento della macchina	●	
3.03	Controllo delle temperature		semestrali
3.04	Controllo del consumo d'acqua		semestrali
4.01	Disinserire gli elementi riscaldanti		mensili
4.02	Inserire-disinserire la ventilazione	●	
4.03	Spegnere la luce	●	

Esecuzione delle misure:

- stabilire le responsabilità, nominare gli organi di controllo
- controllare, misurare, rilevare, iscrivere
- interpretare, paragonare