



# MIWE impulse

Editorial	2
Gourmets und Bäcker: Eine kleine Reise durch die Weltspitze der Gastronomie	4
Erfolgreich in der Nische: Der Altdeutsche Holzbackofen	8
Verdampferfläche ist gut – aber bei weitem nicht alles: Faustformeln auf dem Prüfstand	16
Krustenrisse, die Zweite	23
Energiekostenoptimierung: Welcher Energieträger ist ideal für Ihre Backstube?	24
Messetermine / Impressum	31

Als wir die MIWE impulse vor vier Jahren auf den Weg brachten, verbanden wir damit durchaus die Hoffnung, mit diesem Medium Sie, unsere Leserinnen und Leser, zu Rückmeldungen und kritischen Anmerkungen aller Art zu inspirieren. Die MIWE impulse war von Anfang an nicht als Einbahnstraße, sondern als Plattform für einen fruchtbaren Gedankenaustausch in beide Richtungen gedacht.

Dass es uns freilich in so kurzer Zeit gelungen ist, mit unserem Magazin so viel Resonanz zu erzeugen, wie wir auf die letzte Ausgabe hin erfahren durften, hat unsere kühnsten

Erwartungen noch deutlich übertroffen: Nahezu 700 Bäcker haben geantwortet, nachgefragt, gezielt um Auskunft oder Unterstützung gebeten oder – was uns am allermeisten beglückt – Vorschläge für zukünftige Themen unterbreitet.

Wir freuen uns sehr über dieses aktive Miteinander und danken Ihnen allen herzlich. Wir werden uns nach Kräften bemühen, das hohe Niveau, das Sie uns immer wieder lobend attestieren, in künftigen Ausgaben der MIWE impulse zumindest zu wahren. Die vorliegende Ausgabe greift wieder weit aus, vom Altdeutschen Holzbackofen, den Sie – von Meistern

ihres Fachs in traditioneller Manier gemauert, aber mit moderner Technik unterstützt – bei MIWE nach wie vor ordern können, über einen Grundlagenbeitrag zur Verdampferleistung in der Bäckerkälte bis hin zu der (von vielen Teilnehmern unserer Bäckerumfrage nachgefragten) Diskussion über den optimalen Energieträger für die Backstube, zu dem wir Ihnen auch einen kleinen Energieverbrauchsrechner anbieten. Ich hoffe sehr, Sie finden darunter Lehrreiches und Nützliches für Ihre tägliche Arbeit.

Bevor im Herbst das Branchengroßereignis iba die Bäckerwelt

in München versammelt, gibt es übrigens noch einmal in Hamburg die Möglichkeit, MIWE live zu erleben: auf der Internorga vom 3. bis zum 8. März 2006. Einer der Schwerpunkte dort ist die Gastronomie – ein Thema, bei dem MIWE (wie Sie auf den folgenden Seiten erfahren werden) ganz an der Spitze mit dabei ist.

Herzliche Grüße aus Arnstein,

Sabine M. Wenz

# Gourmets... & Bäcker



**Ava Gardner war schon hier. Charlie Chaplin natürlich. Liz Taylor sowieso. Joseph Conrad steht auf der Gästeliste neben Rudyard Kipling und Somerset Maugham. Und nun also: ein MIWE ideal und ein MIWE roll-in.**

Die Rede ist vom legendären „Raffles Hotel“ in Singapur, einem jener exotischen Luxusdomizile, in deren edlem Ambiente sich gerne die Flâneure und Literaten, die Wichtigen und Schönen mit den Schätzen aus tausendundeiner Nacht verwöhnen lassen. Zum Wohlbefinden seiner Gäste trägt man in Häusern dieser Klasse außer mit luxuriösen Suiten und perfektem Service gerne auch mit erlesenen Speisen bei. Genau hier kommt MIWE ins Spiel.

Seit nämlich vor etwa zehn Jahren die sternendekorierte Crème de la crème der Kochkunst darauf aufmerksam geworden ist, wie vorzüglich sich MIWE Backöfen in gastronomischen Umgebungen zum Backen, Braten und Kochen eignen, sind unsere Backöfen zum Geheimtipp unter den bedeutenden Chefs in den Küchen von Welt avanciert. Heinz Winkler in Aschau setzt auf MIWE, Dieter Müller in Bergisch-Gladbach und, nicht zu vergessen, selbstverständlich auch Johann Lafer in seinem Restaurant Stromburg.

Von hier aus haben MIWE Backöfen mit den weltweit agierenden Spitzenköchen ihren Siegeszug rund um den Globus angetreten – ganz ohne großes Marketing, alleine durch

*Was beide verbindet, ist der Ofen: Eine kleine Reise durch die gastronomische Weltspitze*

**Das „Burj al Arab“ in Dubai kennt wohl jeder, während das legendäre „Raffles“ in Singapur eher eingefleischten Hemingway-Fans ein Begriff ist**





Wer in der Lobby des „Raffles“ seinen Singapore Sling genießt, wird jederzeit mit Leckerem aus Arnsteiner Backöfen verwöhnt – ebenso wie die internationale „Jet society“ oder die Gäste des historischen Taj Mahal Hotels in Bombay

die Mund-zu-Mund-Propaganda begeisterter Köche und Pâtissiers.

Auf allen Kontinenten zeigen MIWE Backöfen und MIWE bäckerkälte mittlerweile, was sie können: Im Shangri-La Hotel in Beijing, im All Seasons in Kairo, gleich in 19 verschiedenen Hotels in Hongkong (darunter das Hongkong Disneyland Hotel oder das Ritz Carlton).

Auch in Indien muss man auf ofenfrische MIWE Qualität nicht verzichten, wenn man beispielsweise im Park Royal Intercontinental in Neu Delhi, in den Taj Mahal Hotels in Bombay oder im Taj Bengal Hotel in Calcutta abzustiegen pflegt. Indonesien ist mit dem Grand Hyatt Hotel in Jakarta und mit dem Sheraton Lagoon Hotel auf Bali vertreten – um nur zwei von insgesamt acht indonesischen Hotels zu nennen, deren Küchenchefs sich auf die perfekten Backergebnisse eines MIWE Backofens verlassen.



Im Moskauer Spitzenrestaurant Praga sind alleine zehn MIWE Condo mit 50 Backkammern im heißen Dauer-einsatz.

Nun ist – neben dem St. Petersburgs Pribaltijskaja Hotel – auch das berühmte Raffles in Singapur Teil der illustren gastronomischen MIWE-Gemeinschaft, dessen Writers Bar unter Cocktail-Enthusiasten als Heimstatt des legendären Singapore Sling gilt. Für den Fall, dass Sie dann doch lieber gleich im Burj al Arab in Dubai logieren und vom Himmelsblick-Restaurant Al Muntaha aus einen weitläufigen Blick über den arabischen Golf riskieren wollen, können wir Sie übrigens beruhigen: Auch im höchsten Hotel der Welt setzt man selbstverständlich auf MIWE.

Wo die besten Hotels der Welt so entschlossen vorlegen, dürfen First-Class-Caterer von Airlines und Airports, die etwas auf sich halten, auf

Dauer nicht fehlen. Folgerichtig kocht und backt man auf den Flughäfen von Beijing, Shanghai, Guanzhou und Qingdao ebenso selbstverständlich mit MIWE Technik wie in New Delhi, Cairo, Athen, Oman oder Hongkong und last but not least in



Frankfurt am Main beim Luft-hansa Catering.

Glücklicherweise muss man aber nach wie vor weder Vielflieger noch Krösus

sein, um in den Genuss von ofenfrisch gebackener Premiumware zu kommen. Denn immer mehr Bäcker in der Welt machen es wie die Spitzenköche und arbeiten nach der Devise:

Wer Qualität will, setzt auf MIWE. ■



# Heißer Klassiker

*Erfolgreich in der Nische:  
der Altdeutsche Holzbackofen*



**Glaubt man den Medien und den Organisationsberatern, dann liegt das Heil der Bäcker vor allem in fortgesetzter Automatisierung und Rationalisierung. Bei einer kleinen Schar agiler Bäcker geht der Trend allerdings erfolgreich in eine ganz andere Richtung: zurück zum Altdeutschen Holzbackofen.**

Mit dieser Rückbesinnung auf die historische Urform des Backens folgen diese Bäcker nicht etwa einer nostalgischen Eingebung, sondern schlicht kühler Kalkulation. Grundlage ihrer Entscheidung: eine aufmerksame Analyse der Marktgegebenheiten, eine betriebswirtschaftliche Kosten-Nutzen-Abwägung – und der Wunsch,

mit neuen Ideen mehr Leben ins Geschäft zu bringen. Holzofenbrot erfreut sich bei anspruchsvollen Verbrauchern wachsender Beliebtheit. Dabei mag Nostalgie oder die Sehnsucht nach dem Echten, Handgemachten durchaus eine Rolle spielen. Viel wichtiger aber ist die Qualität des Produkts: die rustikale Anmutung,

die kräftige Kruste, das ausgeprägte Aroma und die lange Frischhaltung. Kerniges Brot mit aromatischem Duft und starker Kruste kann man freilich prinzipiell auch in einem anderen Backofentypus backen. Aber nirgendwo sonst gerät es so rustikal. Nirgendwo sonst verdient es sich das Etikett des handwerklich meisterhaft

**Erleben Sie hier und auf den folgenden Seiten, wie ein Altdeutscher Holzbackofen entsteht – authentisch dokumentiert mit Aufnahmen unserer Backofenbauer ...**



Gemachten so legitim wie hier. Und kein anderer Backofen entspricht so sehr dem Archetyp, dem Idealbild eines Backofens wie der gemauerte Ofen, der uns allen aus den Märchen unserer Kindheit vertraut ist.

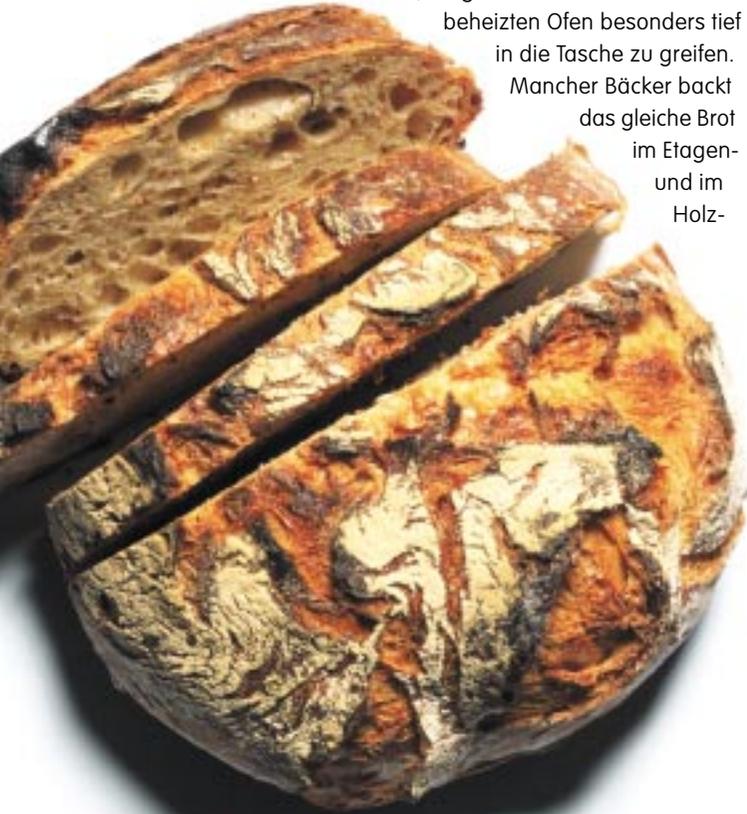
Die Konsumenten jedenfalls sind bereit, für gute Ware aus dem holzbeheizten Ofen besonders tief in die Tasche zu greifen. Mancher Bäcker backt das gleiche Brot im Etagen- und im Holz-

backofen – und verlangt (und bekommt) für das Holzofenbrot beinahe den doppelten Preis. Vier Euro für zwei Pfund Brot sind keine Seltenheit. Die Kunden honorieren auf diese Weise mit der besonderen Qualität des Produkts auch den höheren Aufwand, der beim Backen im Holzbackofen nun einmal entsteht, und das backmeisterliche Flair, das ihn mit gutem Grund umgibt.

„Zurück“ bedeutet bei einem Holzbackofen deshalb nicht etwa rückwärts in eine finstere, anstrengende Vergangenheit. Sondern allenfalls zurück zu mehr Geschmack. Und zu mehr Geschäft. Da ist es nur folgerichtig, dass Holzbacköfen längst nicht mehr nur im Verborgenen in der Backstube ihre Arbeit verrichten, sondern immer häufiger auch als aufmerksamkeitsstarke Attraktion die Kunden mit ihrem unwiderstehlichen Charme und ihrem verheißungsvollen Duft in den Laden locken – ganz besonders oft in Premium-Lagen mit hoher Passantenfrequenz.

Holzbackofen ist nun aber keineswegs gleich Holzbackofen. Man darf zwar nach der gängigen Verkehrsauffassung jedes Brot als „Holzofenbrot“ ausloben, das „frei geschoben und in direkt befeuerten Öfen“ hergestellt wird, wobei als Heizmaterial nur naturbelassenes Holz verwendet wird und der Backraum nur aus

Gibt es jemanden, dem hier nicht das Wasser im Munde zusammenläuft?



steinernem oder steinartigem Material bestehen darf. Aber kundige Bäcker wissen, dass nur ein tatsächlich gemauerter Backofen einem Holzofenbrot jenen ganz speziellen Charakter verleiht, den sich Bäcker (und Kunden) lippenleckend von ihm erwarten. Es liegt ja auch auf der Hand, dass ein lediglich mit Schamottesteinen ausgemauertes Stahlgestell Wärme ganz anders aufnimmt, speichert und wieder abgibt als ein bis zu 22 Tonnen schwerer Backofen, der ganz klassisch aus Sand, Kies, Ziegeln und Schamottesteinen aufgemauert ist wie der AHO, der Altdeutsche Holzbackofen aus dem Hause MIWE.

Bei MIWE versteht man sich von jeher auf das Mauern von Holzbacköfen. Als Backofenhersteller, der es sich auf die Fahne geschrieben hat,

alle Formen modernen Backens kompetent zu unterstützen, hält man es schlicht für selbstverständlich, auch auf diesem Gebiet den Bäckern mit Engagement und erstklassigen Produkten zur Seite zu stehen.

Seit vielen Jahrzehnten wird deshalb bei MIWE die Kunst des Mauern gepflegt und kontinuierlich von erfahrenen Meistern an junge Backofenbauer weitergegeben. Mit dem ganzen Know-how einer ungebrochenen handwerklichen Tradition im Rücken bauen die Fachleute von MIWE moderne Holzbacköfen in jeder erdenklichen Form, von 0,8 bis 9 m<sup>2</sup> Backfläche, als Ein- oder Zweierherder, als Einzelöfen oder gleich als ganze Batterie.

Über den Grad der historischen Anmutung, den Sie Ihrem Holzbackofen geben wollen, können Sie frei entscheiden, je nachdem, ob Sie den Backofen eher in Ihrer Backstube oder im quasi öffentlichen Raum als Schaubackofen betreiben wollen. Bei Kettenzugtüren, Schiebern und Dampfkästen haben Sie die Wahl zwischen funktionell-modernem Edelstahl und historisch anmutendem, aber durchaus allen modernen Anforderungen genügendem Guss. Verschleiß ist, das wollen wir wenigstens am Rande erwähnen, in beiden Fällen noch nie ein Thema gewesen. ▷

Links, im Text: AHO von 1949, unten eine ganze Batterie aus den 80er Jahren, darunter eine Version mit Breitschruftüren zum maschinellen Beschicken





Auch bei der Ausstattung sind Sie mit dem MIWE AHO nicht auf den schlichten Backofen aus dem Kindermärchen angewiesen. Besonders nützlich, wenn größere Mengen Backgut in aufeinanderfolgenden Chargen abgebacken werden sollen, ist die optionale Gasstützfeuerung. Die wirkt dem natürlichen Temperaturabfall entgegen und sorgt so für entschieden verlängertes Backvergnügen. Sie können selbstverständlich mit Einschießgeräten arbeiten (dann mit speziellen Breitschruftüren) oder Ihren Holzbackofen mit einem Dampfapparat ausrüsten. MIWE baut auf der Basis einiger Grundmodelle Holzbacköfen grundsätzlich maßgeschneidert für die Produkte, die spezifischen Anforderungen und die Marketingziele des Bäckers.

Der delikateste Teil beim Backofenbau (und der für das einzigartige Backergebnis wichtigste) ist das Gewölbe, also die Decke der Backkammer. Beim MIWE AHO steigt die Backkammer nach hinten zum „Fuchs“ (dem gemauerten Abzug) hin an, weil man so die Kammer am einfachsten ausfegen und das Backgut am besten überblicken und ausschließen kann.

Wenn der Kunde es wünscht, mauert ihm der MIWE-Ofenbauer auch ein Schwalbengewölbe, bei dem sich die Backkammer noch zusätzlich

nach hinten verjüngt. Ein solches Gewölbe intensiviert den Ofenzug; man kommt also nebenher auch noch mit weniger Heizmaterial aus. Wer die dreidimensionalen Krümmungen eines solchen Schwalbengewölbes beherrscht, darf sich mit Recht ein Meister seines Faches nennen.

Die Höhe des Gewölbes, der so genannte „Stich“, und die Gesamthöhe der Backkammer entscheiden mit über Heizkosten und Backergebnis. Je kleiner der Stich, desto weniger Heizmaterial wird gebraucht und desto intensiver wirkt die Strahlungshitze von oben auf das Backgut ein. Holzbacköfen von MIWE haben ein Gewölbe mit einem Stich von typischerweise 5 bis 7 cm.

Für das Gewölbe, die Herdringe und die Herdplatten verwenden die Ofenbauer bei MIWE hochwertige Schamottesteine mit hohem Tonanteil (für eine besonders weiche Hitze) und einer offenen Porosität von wenigstens 30 bzw. (für die Herdplatte) 31 %. Der beim Verbrennen des Holzes und beim Backen aus dem Teig anfallende Wasserdampf kann wegen dieser Offenporigkeit schadlos im Stein aufgenommen und später kontinuierlich wieder abgegeben werden. Die hohe Porosität sorgt außerdem für eine vergleichsweise zarte Unterhitze und generell für eine gestreckte, gleichmäßigere Wärmeabgabe.

Weil sich auch die bis zu 1.200 °C (im Gewölbe sogar bis 1.350 °C) hitzebeständigen Schamottesteine bei den üblichen Backtemperaturen ausdehnen, muss ein neuer Holzbackofen vor dem endgültigen Gebrauch einmalig eingebacken werden. Der Backofen wird dazu mit einer täglich gesteigerten Temperatur an- und ausgeheizt.

Als „Kompetenzzentrum“ für das Holzofenbacken kümmern sich die Spezialisten von MIWE aber nicht nur um neue Backöfen. Sie werden auch immer häufiger hinzugezogen, wenn ein vorhandener, womöglich seit Jahrzehnten nicht mehr genutzter Backofen wieder in Hochform gebracht werden soll.

So kommt in manchen Orten der Brauch des Gemeinde-Backhauses wieder in Mode – für touristische Zwecke, für gastronomische Events, aber durchaus auch zur Versorgung der Bevölkerung mit hochwertigen Backwaren.

Auch in immer mehr Gastronomiebetrieben setzt man auf die vielseitige Verwendbarkeit, den spezifischen Backcharakter und den außergewöhnlichen Aufmerksamkeitswert eines Holzbackofens. Dort bleibt es meistens nicht beim Brot allein.

Aus dem Ofen kommen auch Pizzen und Flammkuchen, Käse- und Zwiebelkuchen, Brötchen und Baguette – eben alles, was man sich an kulinarischen Köstlichkeiten aus einem klassischen Backofen vorstellen kann (und was heute zunehmend auch in Innenstadt-Bäckereifilialen gerne offenfrisch verzehrt wird).

Holzbackofen-Ein- und Umsteiger sollten – wie bei grundsätzlich allen Backsystemwechseln – damit rechnen, dass sich Rezepturen, Gär- und Lagerzeiten und auch manche Betriebsabläufe mit großer Wahrscheinlichkeit nicht ohne Modifikationen von einem anderen Backofen auf den Holzbackofen übertragen lassen. Anpassungen und Proben sind unerlässlich, damit die optimale Qualität für Ihr Produkt gefunden werden kann. Bei alledem helfen Ihnen die erfahrenen Backmeister und Fachberater von MIWE gerne.



Wenn Sie dann noch ein paar gute Ideen für das Marketing und einen für entsprechende Premiumware günstigen Standort haben, ist Ihr Erfolg mit dem heißen Klassiker eigentlich schon fast garantiert... ▷

**Für Backstube, „Frontbaking“ oder Gastronomie: Der Altdeutsche Holzbackofen bringt Geschmack, Duft und appetitanregendes Flair**



### ■ *So funktioniert der Altdeutsche Holzbackofen*

Weil viele Bäcker das Backen im Holzbackofen aus eigener Anschauung gar nicht mehr kennen, hier wenigstens in groben Zügen eine Darstellung des Aufheizens und Backens im Altdeutschen Holzbackofen.

► Beim klassischen Holzbackofen ist die Backkammer zugleich der Feuerungsraum. Ein Holzbackofen wird, wie der Name schon sagt, mit Holz beheizt.

Die MIWE Spezialisten empfehlen zum Anheizen das Holz der Rotkiefer (*Pinus resinosa*), die bezeichnenderweise auch Harzföhre heißt. Wegen seines hohen Harzanteils erzeugt dieses Holz nämlich eine besonders „lange“, also tief in die Backkammer reichende Flamme; zugleich rußt es kaum. Zum Heizen können auch andere, trocken abgelagerte, heimische Hölzer (dann bevorzugt Hartholz, z.B. Buche) verwendet werden.

► Das Feuer wird nach und nach mit immer größeren Scheiten entfacht. Zuerst wird im vorderen Bereich der Feuerstelle unmittelbar hinter der Einschießtüre eine kleine Menge „Spreiße“, also kleinvolumiges, leicht entzündliches Holz angezündet und verbrannt, bis Glut entstanden ist. Auf diese Glut wird dann nach und nach mehr und größervolumiges Holz aufgelegt und jeweils bis zur Glut verbrannt.

► Das brennende Holz erhitzt mit seiner Flamme vor allem das Gewölbe des Backofens, sorgt also für die rechte Oberhitze.

► Wenn das Holz verbrannt ist, wird die Glut in der Backkammer auf den Herdplatten verteilt, damit eine möglichst gleichmäßige Unterhitze entstehen kann.

► Ob der Ofen ausgeheizt ist, erkennt der Fachmann an dem weißen Schein vor allem hinten im Backraumgewölbe. Der bedeutet nämlich, dass kein Ruß mehr im Backofen vorhanden ist (Ruß verbrennt bei einer Temperatur von ca. 550 °C). Leuchtet es noch schwarz aus dem Backofen, muss noch weiter geheizt, also noch ein wenig Holz nachgelegt werden.

► Nach dem Ausheizen lässt man den Ofen noch eine Weile „abliegen“ oder „abstehen“. Man schließt Schruft und Zug und lässt die Hitze gründlich von den Schamottesteinen aufsaugen. Der Fachmann weiß: Je besser ein Ofen „abliegt“, desto länger „hält er nach“.

► Wenn der Backofen gut „abgestanden“ und die Zeit zum Einschließen gekommen ist, wird die restliche Aschenglut mit einer „Krücke“ oder „Scharre“ aus Hartholz (jedenfalls nicht mit dem gelegentlich empfohlenen Messingbesen, der die Herdplatte zerkratzen kann) aus dem Backraum entfernt. Sollte dabei ein wenig Asche zurückbleiben, ist das gar kein Problem, auch wenn sie später dem Brot anhaftet. Sie schadet ihm nicht, ist vollkommen geschmacklos und wird von vielen Verbrauchern geradezu als Nachweis der Echtheit eines Holzofenbrotes angesehen und gefordert – ähnlich wie bei manchen Edelkäsen aus Frankreich, denen erst eine dünne Aschenschicht ihren ganz speziellen Charakter verleiht.

► Ob der Backofen die richtige Temperatur erreicht hat, prüft man am besten mit ein bisschen Kleie, die man in den Backraum wirft. Wenn sie sofort schwarz wird oder gar verbrennt, ist's im Backofen noch zu heiß. Bräunt sie ganz langsam, ist's genau richtig.

► Erfahrene Bäcker wischen den Backraum vor dem Einschließen bei geschlossenem Zug noch mit einem „Huddel“ oder einer „Bäckerfahne“, also einem Besenstiel mit einem nassen Lappen oder Rupfensack, aus.

Früher hat dafür auch oft ein einfacher Strohwisch herhalten müssen. Damit kommt gleichzeitig zusätzliche Feuchtigkeit in den Backraum. Natürlich stattet MIWE bei Bedarf den Altdeutschen Holzbackofen auch mit einem Schwadenapparat aus.

► Auf einem Holzbackofen wird prinzipbedingt mit abfallender Temperatur gebacken. Wenn außer Brot auch andere Backwaren gebacken werden sollen, ist deren Abfolge daher fest vorgegeben. Zuerst kommt das Gebäck mit den heißeren Temperaturen, beispielsweise Pizza oder Flammkuchen (bei ca. 320 °C), dann das Brot, und schließlich (bei ca. 270 °C) Brötchen und Baguette.

► Holzofenbrot wird typischerweise bei 260 – 300 °C eingeschoben und – je nach gewünschter Krustenbildung – in ein bis zwei Stunden ausgebacken. Gegenüber einem Etagenbackofen (in dem Brot üblicherweise bei ca. 200 bis 230 °C gebacken wird) liegt im Holzbackofen vor allem die Anfangstemperatur also deutlich höher. Das trägt wesentlich zur Ausbildung einer stärkeren Kruste und eines intensiveren Aromas bei.

► Sollen gleich mehrere Chargen nacheinander gebacken werden, empfiehlt es sich, den MIWE AHO mit einer Gasstützfeuerung auszustatten, die dabei hilft, den natürlichen Temperaturabfall zu kompensieren. ■

# Faustformeln auf die Finger geschaut

*Verdampferfläche ist gut – aber bei weitem nicht alles. Wir schauen genauer hin und erläutern, worauf es bei der Kälte sonst noch ankommt*

**Wenn die Dinge etwas komplizierter werden, greift man gerne zu Vereinfachungen. Die nennt man dann Faustformeln oder Pi-mal-Daumen-Regeln und lebt im Allgemeinen ganz gut damit: Körpergröße minus 100 ist das Idealgewicht, heißt es dann beispielsweise. Oder: Sicherheitsabstand gleich halber Tacho.**

Auch die Bäckerkälte kennt solche Faustformeln. Eine der bekanntesten lautet:

Wer Qualität erzeugen will, braucht möglichst viel Verdampferfläche. Wie die meisten Faustformeln hat auch diese Bäckerkälte-Daumenregel einen durchaus wahren und im Grundsatz richtigen Kern.

Den durchschaut selbst der physikalisch-technische Laie sofort, wenn er sich einmal die tatsächliche, hier leicht vereinfachte Formel zur Berechnung der Verdampferleistung etwas genauer ansieht:

$$Q = k \cdot A \cdot \Delta t$$

Dabei stehen

$Q$  für die Kälteleistung des Verdampfers

$k$  für den k-Wert des Verdampfers (Wärmedurchgangskoeffizient)

$A$  für die Fläche des Verdampfers

$\Delta t$  (gesprochen: Delta T) für die Temperaturdifferenz

Die Leistung des Verdampfers ist also das Produkt aus 3 Faktoren, nämlich aus dem Wärmedurchgangskoeffizienten, der Fläche des Verdampfers und aus einer noch näher zu betrachtenden Temperaturdifferenz. Demnach nimmt die Leistung eines Verdampfers rein rechnerisch tatsächlich umso mehr zu, je größer seine Fläche ist.

Wie bei Faustformeln üblich, bleibt aber eine für Bäcker äußerst wichtige Hälfte der Wahrheit ausgeblendet, wenn nur die Verdampferfläche betrachtet wird und die beiden anderen Faktoren außer Acht gelassen werden. Eine übergroß dimensionierte Verdampferfläche ist nämlich nicht nur teuer, sie arbeitet auch nicht mit

dem optimalen Wirkungsgrad für den gewünschten Einsatzzweck.

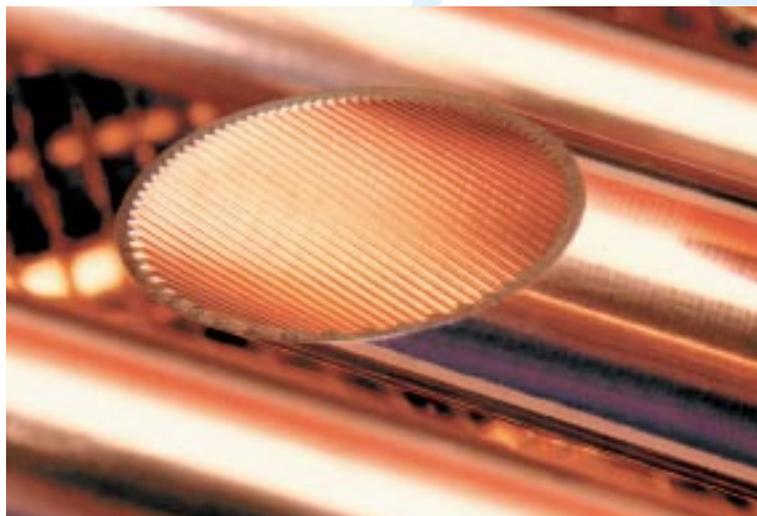
Gerade für Backwaren kommt es daher maßgeblich auch auf die beiden anderen Faktoren an. Sehen wir uns also diese beiden Einflussgrößen aus Sicht der Bäcker einmal etwas genauer an. ▷



### ■ Der Wärmedurchgangskoeffizient $k$

Was ein  $k$ -Wert bedeutet, wissen wir andeutungsweise von Mauerziegeln und Fensterscheiben. Er bezeichnet – sehr vereinfachend gesprochen – die Durchlässigkeit eines Gegenstandes für Wärme. Je kleiner der  $k$ -Wert, desto geringer die Durchlässigkeit. Deshalb dämmt ein Fenster umso besser, je niedriger sein  $k$ -Wert ausfällt. Bei den Verdampfern in Kälteanlagen kommt es genau auf das Gegenteil an: Hier ist ein möglichst großer  $k$ -Wert gefragt. Je „durchlässiger“ die Konstruktion für Wärme ist, je leichter also Wärme aus dem Raum über den Verdampfer auf das Kältemittel übergeht, desto besser ist der Wirkungsgrad der Kälteanlage.

Der „Widerstand“, den ein Verdampfer dem Temperaturübergang entgegenstellt, ist von einer Vielzahl von Faktoren abhängig. Dazu zählt zum Beispiel das Material, aus dem der Wärmetauscher gebaut wird, aber auch die Stärke und Formung seiner Wände. Die Hochleistungsrohre der MIWE Verdampfer sind innen eigens berippt, um durch eine möglichst große Kontaktfläche für das durchströmende Kältemittel einen möglichst guten Wärmeübergang zu ermöglichen.



Das Detail macht den Unterschied: Berippte Hochleistungsrohre, wie sie in MIWE Verdampfern eingesetzt werden

Der Wärmeübergang lässt sich durch den Einsatz von Lüftern verstärken. Dass Luftumwälzung den Temperaturübergang fördert, weiß jeder Bäcker auch von seinen Backofensystemen: Luftumwälzer können bei gleichem Backergebnis mit niedrigeren Temperaturen gefahren werden als Backöfen mit ruhender Hitze, weil die Anblasleistung des Ventilators den Temperaturübergang auf das Backgut intensiviert. Ähnliches gilt auch für den Verdampfer: Je stärker die Luftleistung des Gebläses, desto stärker der Wärmeübergang. Mittlerweile haben sogar Meteorologen den Effekt in ihr Wettervorhersage-Repertoire aufgenommen: Bei starkem Wind sprechen sie von einer niedrigeren „gefühlten“ Temperatur.

Der Leistungssteigerung durch Gebläse sind allerdings bei der Bäckerkälte produktspezifische Grenzen gesetzt. Bei allzu heftigem Luftzug droht empfindlichen Teiglingen Verhütung und Austrocknung. Die Luftleistung muss also der Kühlaufgabe angepasst werden; sie lässt sich nicht beliebig zur Leistungssteigerung anheben.

Schließlich wirkt sich die Beschaffenheit der Oberfläche des Verdampfers auf den Wärmeübergangswiderstand aus. Genau dort aber schlägt

sich unter bestimmten Rahmenbedingungen, nämlich bei einer Raumtemperatur von weniger als ca.  $2^{\circ}\text{C}$ , Reif nieder. Diese Erscheinung verdankt sich einer Eigenschaft der Luft, die wir in der MIWE impulse schon verschiedentlich beschrieben haben und die sich in dem so genannten  $h_x$ -Diagramm nach Mollier anschaulich darstellen lässt. Kalte Luft kann wesentlich weniger Feuchtigkeit aufnehmen als warme Luft. Kühlt man warme Luft ab, steigt (obwohl die Menge der Feuchtigkeit absolut konstant bleibt) die relative Luftfeuchtigkeit so lange an, bis am Taupunkt mit 100 % relativer Luftfeuchtigkeit der Sättigungsgrad erreicht ist. Kühlt man die Luft noch weiter ab, kondensiert die dann überschüssige Feuchtigkeit aus Luft und Backgut und schlägt sich auf dem kältesten Bauteil (das ist nun einmal der Verdampfer) nieder – bei entsprechend niedrigen Temperaturen als Reif.

Mit jedem Millimeter Eis verändert sich aber die Oberflächenbeschaffenheit, mithin der  $k$ -Wert und damit die Leistung des Verdampfers. Zum einen wirkt schon der Rückgang des Luftstroms bei zunehmender Bereifung leistungsmindernd. Zum anderen entfaltet der Reif selbst eine Isolierwirkung, die sich ganz profan in einer Zunahme der Wanddicke der Verdampferrohre äußert und den Wärmeleitkoeffizienten des Verdampfers verschlechtert.

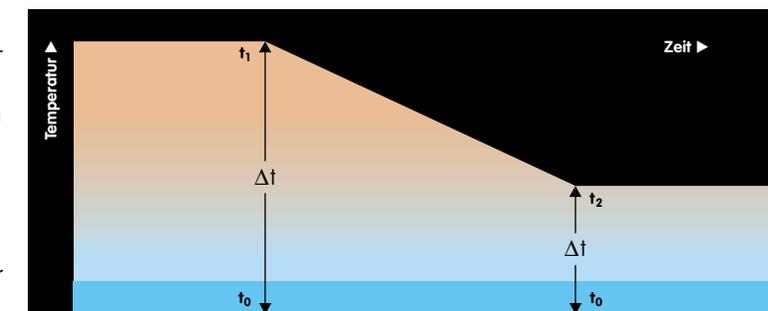
Durch das Vereisen des Verdampfers wird wertvolle Verdampferfläche schlimmstenfalls „stillgelegt“. Deswegen müssen vereiste Verdampfer in gewissen Abständen abgetaut (gewissermaßen vom Eise befreit) werden, um wieder Wärme aufnehmen zu können. In welchen Abständen das geschehen muss, ist eine Frage, die die kontinuierlichen Pro-

zesse einer Bäckerei empfindlich betrifft und deshalb für die Dimensionierung und die Auslegung der Steuerungsparameter einer Kälteanlage von allergrößter Bedeutung ist.

### ■ Die Temperaturdifferenz $\Delta t$

Damit kommt der dritte Faktor unserer Leistungsformel in unseren Blick: die Temperaturdifferenz  $\Delta t$ , bei der es (nach einer komplizierten Formel, die uns nicht weiter beschäftigen soll) um ein logarithmisch gemitteltes Verhältnis von Lufteintritts-, Luftaustritts- und Kältemittelverdampfungstemperatur geht.

In starker Vereinfachung könnte man sagen, dass  $\Delta t$  ein Maß für die Differenz zwischen der Temperatur des Kältemittels und der Raumtemperatur darstellt. Man spricht deshalb gelegentlich auch von einer (hohen oder niedrigen) Temperaturspreizung.



Leuchtet ja auch ein: Je kälter ich eine Kälteanlage fahre, desto mehr Kälteübertragungsleistung steht am Verdampfer zur Verfügung. Doch auch diesem  $\Delta t$  sind bei Backwaren enge Grenzen gesetzt. Je stärker nämlich die Luft am Verdampfer abgekühlt wird, desto mehr Wasser scheidet sie – nach dem oben bereits angesprochenen Gesetz – am Verdampfer aus, desto mehr Feuchtigkeit wird also dem Raum und damit auch den darin aufbewahrten Gebäcken entzogen. ▷

$t_0$  = Verdampfungstemperatur  
Kältemittel im Verdampfer  
 $t_1$  = Lufttemperatur  
Eintritt Verdampfer  
 $t_2$  = Lufttemperatur  
Austritt Verdampfer

Wenn also bei einer bestimmten Kältesituation Austrocknung ein Risikopotential darstellt, wird man die Temperaturdifferenz  $\Delta t$  eher gering wählen und – wir erinnern uns an unsere Faustformel – hohe Kälteleistung lieber durch eine größere Verdampferfläche realisieren.

Womit nun endlich der allerwichtigste Hauptsatz der Bäckereianlagentechnik anzumerken wäre: Jede Anlage ist immer nur so gut, wie sie den speziellen Erfordernissen der mit ihr zu produzierenden Backwaren entspricht. Bei der Dimensionierung und Planung von Bäckerkälteanlagen ist stets im Vorfeld zu analysieren, welche Produkte in welchen Mengen und Mischungen von welchen Ausgangstemperaturen auf welche Endtemperaturen heruntergekühlt werden müssen. Es liegt doch beispielsweise auf der Hand, dass ofenfrische Ware, die sofort nach dem Backen gefrostet werden soll, ganz andere Wärme- (und damit zwangsläufig auch Feuchte-) frachten in einen Kühlraum einträgt als gegarte Teiglinge bei Backstübentemperatur, die lediglich gekühlt werden sollen, oder gar verpackte Ware, bei der praktisch kein Feuchteausaustausch zwischen Produkt und Raumumgebung stattfindet. Je nach Fall wird man sowohl die Gesamtkälteleistung als auch die Temperaturdifferenzen  $\Delta t$  anders dimensionieren.

#### ■ *Kälteleistung und Lamellenabstand*

Besonders genau nehmen es die MIWE-Kältespezialisten dabei übrigens mit der richtigen Auslegung des Abstands der Verdampferlamellen. Dieser Abstand bestimmt – je nach Raumtemperatur – den Wärmeübergangskoeffizienten und damit auch die optimale Baugröße

des Verdampfers entscheidend mit. Wird Ware beispielsweise nicht dauerhaft im Minus-Temperaturbereich geführt, reichen 3 bis 4 mm Lamellenabstand aus. Die auf niedrigem Temperaturniveau an den Lamellen als Reif abgelagerte Feuchtigkeit taut in den Phasen mit höheren Tem-

peraturen einfach auf. Die Leistungsfähigkeit der Anlage wird dadurch nicht beeinträchtigt.

Je niedriger aber das Temperaturniveau der Anlage, desto weiter sollten die Lamellen auseinanderliegen. Denn je mehr Reif sich auf den Lamellen ablagert – das haben wir oben

unter dem Stichwort k-Wert bereits betrachtet –, desto mehr wird der Luftstrom um die Verdampferrohre behindert und desto schlechter wird auch der Wärmeübergangskoeffizient des Verdampfers. Beides mindert, wie wir gesehen haben, die Verdampferleistung erheblich. ▷

**Zur Erinnerung: Allein der Energieanteil für Gären, Kühlen und Gefrieren beträgt schon 18 % – Die Kosten hierfür schlagen jedoch mit satten 38,5 % zu Buche! (siehe Tabelle auf Seite 25)**



Der Verdampfer muss häufiger und länger abgetaut werden. Dies beeinträchtigt den Produktionsprozess und wirkt sich ungünstig auf die Produktqualität aus.

Deshalb setzen die MIWE Kältetechniker die Lamellen in einem Abstand von 7 mm, wenn die Kälteanlage dauerhaft im Tiefkühl-Temperatur-



So schön Rauhreif in der Natur anzusehen ist, so negativ wirkt er sich auf Ihre Produkte und Ihre Energiebilanz aus

bereich gefahren werden soll. Geht es darum, frisch abgebackene Ware schockzufrostern, werden auch Lamellenabstände von 8, 10 oder sogar 12 mm eingesetzt. So bleibt die Luftumwälzung (und damit der k-Wert) auch bei stärkerer Bereifung gewahrt.

Für die jeweilige Produktionsumgebung optimierte Lamellenabstände haben für den Bäcker viele Vorteile.

- ▶ Sie sorgen für mehr Produktionssicherheit und höhere Anlagenverfügbarkeit, weil nur noch seltener abgetaut werden muss.
- ▶ Sie sparen Energiekosten, weil bei geringer bereiften Lamellen (höherer k-Wert!) weniger Energie für die gleiche Kälteleistung aufgewendet werden muss.
- ▶ Sie kommen schließlich der Qualität des Produktes zugute, weil sowohl die Temperaturschwankungen als auch die Austrocknungseffekte niedriger ausfallen.

Aber nicht nur die Lamellenabstände, auch andere einflussreiche Faktoren werden bei MIWE schon bei der Kälteplanung bedacht. Die Gleichmäßigkeit der Kältemittelverteilung im Verdampfer beispielsweise (weil ungleichmäßige Reifbildung Energie kostet) oder die „Wurfweite“, wie der Fachmann die Reichweite des Verdampferventilators nennt, die zu Größe und Geometrie des Raumes passen muss. So kommen Sie mit einer Kälteanlage von MIWE schon alleine wegen der perfekt geplanten Technik Ihren Wunschprodukten und Ihren idealen Abläufen ein gutes Stück näher.

Alles in allem macht genau dies den Unterschied zwischen einem Kälteanlagenbauer und einem Bäckerkälte-Spezialisten aus: Das Wissen um die speziellen Anforderungen der Bäckereien. MIWE Technologen und Fachberater kennen sich mit den unterschiedlichsten Teigen und Gebäcken aus – prozessübergreifend, von den Rezepturen, den verschiedenen Möglichkeiten der Teigführung, des Abbackens und Frostens bis hin zu den unterschiedlichen Formen moderner Verkaufsorganisation und ihren prozesstechnischen Folgen. Sie arbeiten seit Jahrzehnten eng mit den Bäckern zusammen und sind daher bestens mit den Abläufen und den Gegebenheiten in Bäckereien vertraut – die beste Voraussetzung für praxisnahe Lösungen. Sie haben Einblick – und wissen daher, worauf es beim Backen ankommt.

Teig ist ein lebendiges Produkt. Das spricht gewiss nicht gegen den Einsatz von Faustformeln. Aber mit Nachdruck für Kältetechnik vom Spezialisten. ■

# Krustenrisse, die Zweite

Da haben wir etwas losgetreten! Die Poster zum Thema „Krustenrisse beim Brot“, die Sie – zur Illustration des einschlägigen Artikels in der letzten Ausgabe der MIWE impulse – gratis bei uns anfordern konnten, gingen weg wie geschnitten Brot. Die gesamte Auflage von 2.000 Stück war in Windeseile verschickt.

Lange Gesichter wird es trotzdem nicht geben. Wir haben nämlich nachgedruckt. Es gilt also nach wie vor: Jeder, der ein Poster bei uns anfordert, bekommt auch eines.

Einfach beiliegendes Antwortscheibchen ausfüllen und abschicken (oder aufs Fax legen) – schon geht die Post ab. Natürlich können Sie wie immer auch eine e-Mail mit Ihrer Adresse an [impulse@miwe.de](mailto:impulse@miwe.de) senden.

Sollten Sie übrigens den Artikel zum Poster gerne noch einmal nachlesen wollen, Ihr Heft der MIWE impulse Ausgabe 7 aber nicht (mehr) zur Hand haben, verhelpen wir Ihnen auf dem gleichen Weg gerne zu einer frischen Ausgabe.



# Des Bäckers Energie

Welcher Energieträger ist ideal in der Backstube?

Im deutschen Handwerk sind Bäckereien Spitzenreiter beim Energieverbrauch. In Zeiten schwindender Margen und steigender Energiepreise schauen die energiehungrigen Bäcker deshalb genauer hin: Mit welcher Energieform kann ich bei geringsten Kosten perfekte Backergebnisse erzielen?



Ein Vergleich zwischen unterschiedlichen Energieträgern wurde in unserer Bäckerumfrage mehrfach gewünscht. Deshalb betrachten wir heute einmal die thermischen, wirtschaftlichen und backtechnologischen Vor- und Nachteile der verschiedenen Energieträger – und blicken dabei auch über den Tellerrand des Alltäglichen auf den noch eher kleinen Bereich alternativer Energien in der Backstube.

Der Gesamtenergieverbrauch in Deutschland bewegt sich in den letzten Jahren relativ konstant auf einem vergleichsweise hohen Niveau.

Seit Anfang der 90er Jahre verbraucht jeder Bundesbürger im statistischen Durchschnitt jährlich etwa den Brennwert von 6 Tonnen Steinkohle. Das ist zwar nur die Hälfte dessen, was ein US-Amerikaner in der gleichen Zeit an Energie konsumiert, aber immerhin noch das 60-fache dessen, was ein Nepalese jährlich verbraucht.

Der Anteil der Lebensmittelindustrie am Primärenergieverbrauch ist mit etwa 1,5 % relativ hoch. Davon wird ein ganz erheblicher Anteil für die energieintensive Herstellung und Lagerung von Backwaren verwendet. Der Löwenanteil davon entfällt auf das Backen selbst, wie die Tabelle unten deutlich zeigt.

## ■ Klassische Energien

Zum Beheizen der Backöfen kommen heute typischerweise als Energieträger Öl, Gas und elektrischer Strom zum Einsatz. Holz, das traditionelle Heizmaterial der Bäcker seit den geschichtlichen Anfängen der Backkunst, wird heute nur noch für spezielle Nischenprodukte verfeuert, beispielsweise in dem ebenfalls in diesem Heft vorgestellten Altdeutschen Holzbackofen von MIWE.

Öl- und Gasbrenner können zur direkten Befuerung des Backofens (z.B. mit Rauchgas) oder zur indirekten Beheizung (z.B. mit Thermoöl) benutzt werden. ▷

Verbraucher	Energieträger	Energieanteil	Kostenanteil
Teigbereitung	Strom	3 %	6,5 %
Gärung	Strom	3 %	6,5 %
Backen	Gas / Öl	60 %	36 %
Kühlen / Gefrieren	Strom	15 %	32 %
Beleuchtung / Druckluft	Strom	5 %	10,5 %
Warmwasser / Dampf	Gas / Öl	14 %	8,5 %

Gas, Öl oder Strom?  
Da unsere Produktpalette alle Energieformen berücksichtigt, können Sie Ihre Entscheidung ausschließlich nach energie-wirtschaftlichen Gesichtspunkten treffen.



Die größten Energieverbraucher in Deutschland:

- Industrie (25%)
- Verkehr (28%)
- Heizung / Brauchwasser (30%)
- Handwerk / Gewerbe (17%)

Energieverbrauch und Kostenanteile in einer typischen Bäckerei

Elektrischer Strom wird meist für die Beheizung von Herden mit Heizstäben oder in den Umluftheizungen kleinerer Backöfen eingesetzt – und daneben natürlich auch als Energiequelle für viele weitere Aufgaben in der Bäckerei genutzt, von der Teigbereitung über die Bäckerkälte bis hin zu Beleuchtung und Fördertechnik.

Gelegentlich sind auch heute noch so genannte 2-Stoff-Brenner im Einsatz, die von Öl auf Gas und zurück umschaltbar sind, um beispielsweise bestimmte Abnehmerrabatte für den Bäcker nutzbar zu machen.

### ■ *Alternative Energien*

Als Alternativen zu den klassischen Energieformen sind gerade im Zusammenhang mit Backöfen immer wieder Energieträger aus nachwachsenden Rohstoffen im Gespräch, von Raps- und anderen Pressölen (als Ersatz für Brennstoffe auf Erdölbasis) über Holz hackschnitzel oder Pellets bis hin zu Biogas.

Bislang stand der Verwendung solcher alternativer Energien außer einer Reihe von technischen Problemen vor allem ihr relativ hoher Preis im Wege. Je höher aber der Ölpreis (und davon abhängig der Gas- und Strompreis) klettert, desto attraktiver werden alternative Energien – entsprechend häufig waren sie Thema in den Rückmeldungen, die wir auf unsere Bäckerumfrage erhielten. Bleibt die Frage: Genügen sie den Anforderungen der Bäckerei?

Die Brennerhersteller, mit denen wir auf der Suche nach innovativen Lösungen für die Aufgaben unserer Kunden im ständigen Austausch stehen, beschäftigen sich schon seit geraumer Zeit mit alternativen Heizstoffen wie Rapsöl oder Biodiesel. Sie sehen allerdings noch schwer-

wiegende Probleme, die die Prozesssicherheit in Bäckereien empfindlich stören könnten. Überwachung und Pflege der Backofen-Brenner seien beispielsweise bei Rapsöl derzeit noch entschieden zu kompliziert.

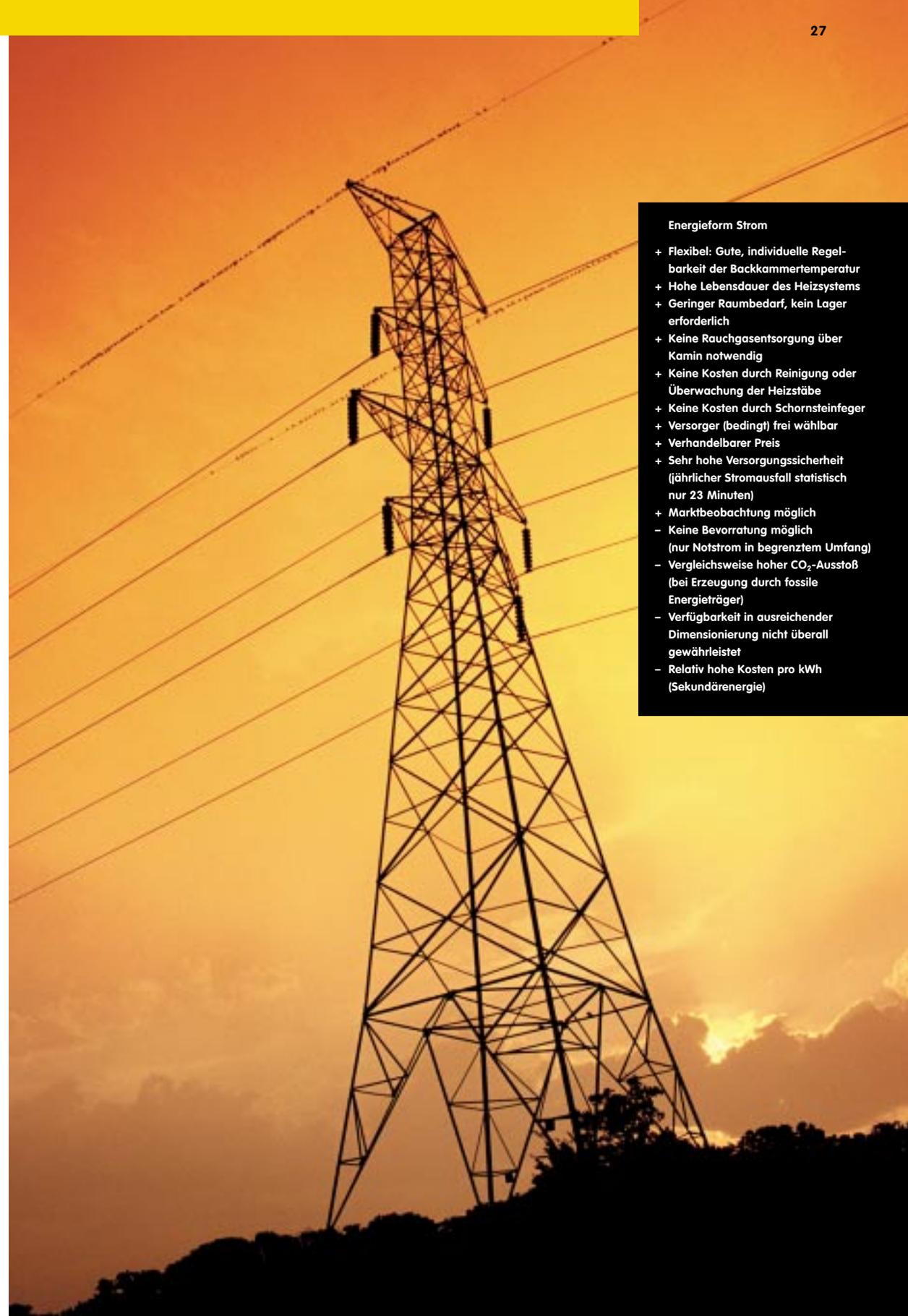
Pellets oder Holz hackschnitzel sind für klassische Brennerhersteller bisher noch kein Thema. Allerdings haben sich zwischenzeitlich etliche Spezialanbieter am Markt etabliert, an die Sie sich wenden können, wenn eine derartige Heizung für Sie aus besonderen Gründen von Interesse ist. Bei diesen Heizformen ist grundsätzlich zu bedenken, dass außer einem entsprechend dimensionierten Depot auch die notwendige Entaschung zu einem höheren technisch-apparativen Aufwand führt. Außerdem sind Heizungen mit Pellets und Holz hackschnitzeln wegen des im Vergleich mit den übrigen Energieformen eher ungleichmäßigen Energieinhaltes des Brennstoffs nicht annähernd so präzise zu steuern, wie Sie das von unseren klassisch öl-, gas- oder elektrobeheizten Backöfen nun einmal gewohnt sind.

Hackschnitzel und Pellets bieten sich deshalb am ehesten dort als Brennstoff an, wo das Verbrennungsgas nicht direkt als Heizmedium benutzt wird, sondern seine Energie über einen Wärmetauscher an einen getrennten zweiten Kreislauf (z.B. mit Thermoölfüllung) abgibt, der Schwankungen oder Verzögerungen puffert. Eine kompakte Brennereinrichtung direkt am oder gar im Backofen ist gegenwärtig weder mit Pellets noch mit Hackschnitzeln möglich. ▷



### Energieform Strom

- + Flexibel: Gute, individuelle Regelbarkeit der Backkammertemperatur
- + Hohe Lebensdauer des Heizsystems
- + Geringer Raumbedarf, kein Lager erforderlich
- + Keine Rauchgasentsorgung über Kamin notwendig
- + Keine Kosten durch Reinigung oder Überwachung der Heizstäbe
- + Keine Kosten durch Schornsteinfeger
- + Versorger (bedingt) frei wählbar
- + Verhandelbarer Preis
- + Sehr hohe Versorgungssicherheit (jährlicher Stromausfall statistisch nur 23 Minuten)
- + Marktbeobachtung möglich
- Keine Bevorratung möglich (nur Notstrom in begrenztem Umfang)
- Vergleichsweise hoher CO<sub>2</sub>-Ausstoß (bei Erzeugung durch fossile Energieträger)
- Verfügbarkeit in ausreichender Dimensionierung nicht überall gewährleistet
- Relativ hohe Kosten pro kWh (Sekundärenergie)





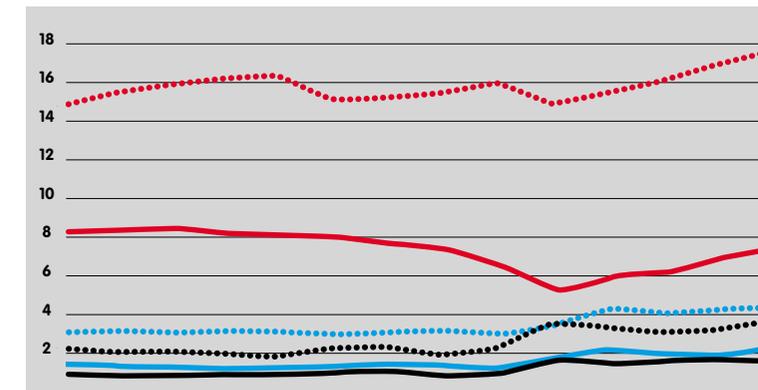
- Energieform Heizöl**
- + Versorger frei wählbar
  - + Marktbeobachtung möglich
  - + Verhandelbarer Preis
  - + Bevorratung möglich
  - + Guter Umwandlungsgrad
  - + Auf überschaubare Zeiträume akzeptable Versorgungssicherheit
  - + Günstige Verbrauchskosten pro kWh (Primärenergie)
  - Raumbedarf & Investitionskosten: Öltank inkl. Sicherheitstechnik
  - Abgasentsorgung über Kamin erforderlich
  - Aufwendungen für Reinigung und Überwachung des Brenners
  - Kosten für Schornsteinfeger
  - Überwachungskosten für Abgase, Schornsteinfeger
  - Vergleichsweise höherer CO<sub>2</sub>-Ausstoß (Erzeugung durch fossile Energieträger)

Biogas hätte als Ersatz für Erdgas zwar ausgezeichnete kalorische Eigenschaften, steht aber in Bäckereien meistens nicht zur Verfügung und braucht aus Sicherheitsgründen zusätzliche Vorkehrungen, die den Einkaufsvorteil rasch wieder aufbrauchen können.

Für die dezentrale oder (quasi-) mobile Verwendung in Abbackstationen und Ladenbacköfen kommt wegen der optimalen Sicherheit und Verfügbarkeit, dem einfachen Anschluss (Stichwort „plug'n bake“) und der leichten Bedienbarkeit vor allem elektrischer Strom als Energieträger in Frage, auch wenn neuerdings in manchen Ladenbäckereien aus Marketing- und Imagegründen sogar wieder mit der traditionellen Holzbefuerung gebacken wird.

■ **Energiekosten**

Die Entscheidung für eine bestimmte Energieform fällt in Bäckereien wie in anderen herstellenden Betrieben zu einem erheblichen Teil unter Kostenaspekten. Neben den einmaligen Investitionskosten (beispielsweise für die Bevorratung) schlagen hier vor allem die Bezugstarife zu Buche. Ein Blick in die Vergangenheit zeigt, dass sowohl Erdgas als auch Heizöl in den letzten Jahren erheblich teurer geworden sind, dabei aber



das doch deutlich höhere Strompreisniveau noch lange nicht erreicht haben.

Bäckereien können sich anhand dieser Zahlen die Energieverbrauchskosten für die verschiedenen Energieformen selbst grob errechnen. Wir legen der folgenden Übersicht drei unterschiedliche Bäckereiszenarien mit unterschiedlichen Backofenenergie- und Mehlerverbräuchen pro Jahr zugrunde:

- ▶ 115.000 kWh (entsprechend ca. 50 Tonnen Mehl),
- ▶ 230.000 kWh (entsprechend ca. 100 Tonnen Mehl) und
- ▶ 690.000 kWh (entsprechend ca. 300 Tonnen Mehl p.a.).

Die angegebenen Tarife sind einer Übersicht des Bundesministeriums für Wirtschaft und Arbeit vom Februar 2005 entnommen. ▷

Entwicklung der Energiepreise in Deutschland von 1990 bis 2004 in EUR ct/kWh

- Strom (Haushalt)
- Strom (Industrie)
- Erdgas (Haushalt)
- Erdgas (Industrie)
- Heizöl (Haushalt)
- Heizöl (Industrie)

Jahresverbrauch [kWh]	Heizöl ct/kWh	Heizöl Euro*	Erdgas ct/kWh	Erdgas Euro*	Strom ct/kWh	Strom Euro*
115.000	1,58	1.817	1,91	2.197	6,18	7.107
230.000	1,58	3.634	1,91	4.393	6,18	14.214
690.000	1,58	10.902	1,91	13.179	6,18	42.642
115.000	3,49	4.014	4,22	4.853	17,51	20.136
230.000	3,49	8.027	4,22	9.706	17,51	40.273
690.000	3,49	24.081	4,22	29.118	17,51	20.820

Günstiger Tarif (Großverbraucher-Industrietarif)

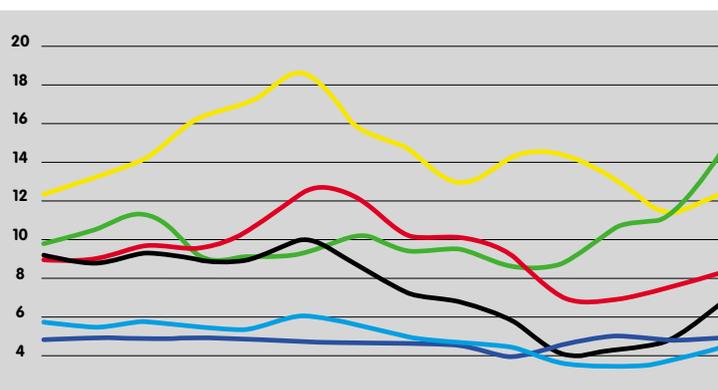
Kleinverbraucher-tarif (private Haushalte)

\* Gesamtbetrag p.a.

Zur besseren Orientierung nennen wir als Eckwerte jeweils zwei Tarife, den (eher hohen) Tarif für Haushalte und den (eher niedrigen) Tarif für industrielle Großabnehmer.

Die Bezugspreise in dieser Übersicht sind zwangsläufig Orientierungswerte, die je nach Versorger, Jahres- oder Tageszeit und gesetzlichen Rahmenbedingungen erheblich variieren können. Während bei Öl und Gas mit einer gewissen Einheitlichkeit der Preise (zumindest innerhalb der Landesgrenzen) zu rechnen ist, differieren vor allem die Strompreise regional sehr stark.

Außerdem bestehen zwischen den für die Bäcker interessanten Nachtstromtarifen (die oft bis 6 Uhr früh gelten, wenn vieles bereits abgebacken ist) und den Tagtarifen erhebliche Unterschiede. Noch mehr differieren die durchschnittlichen Strompreise, wenn man über die Landesgrenzen hinaus auf das internationale Strompreisniveau sieht:



Entwicklung der Energiepreise international von 1990 bis 2003 in USD ct/kWh

Japan —  
Schweiz —  
Italien —  
Deutschland —  
Frankreich —  
USA —

Eine reine Gegenüberstellung der Kosten anhand gemittelter Durchschnittswerte ist daher für den konkreten Einzelfall nur wenig aussagekräftig!

Ihren persönlichen Energiekostenvergleich zwischen Strom, Heizöl und Erdgas können Sie aber mit einem

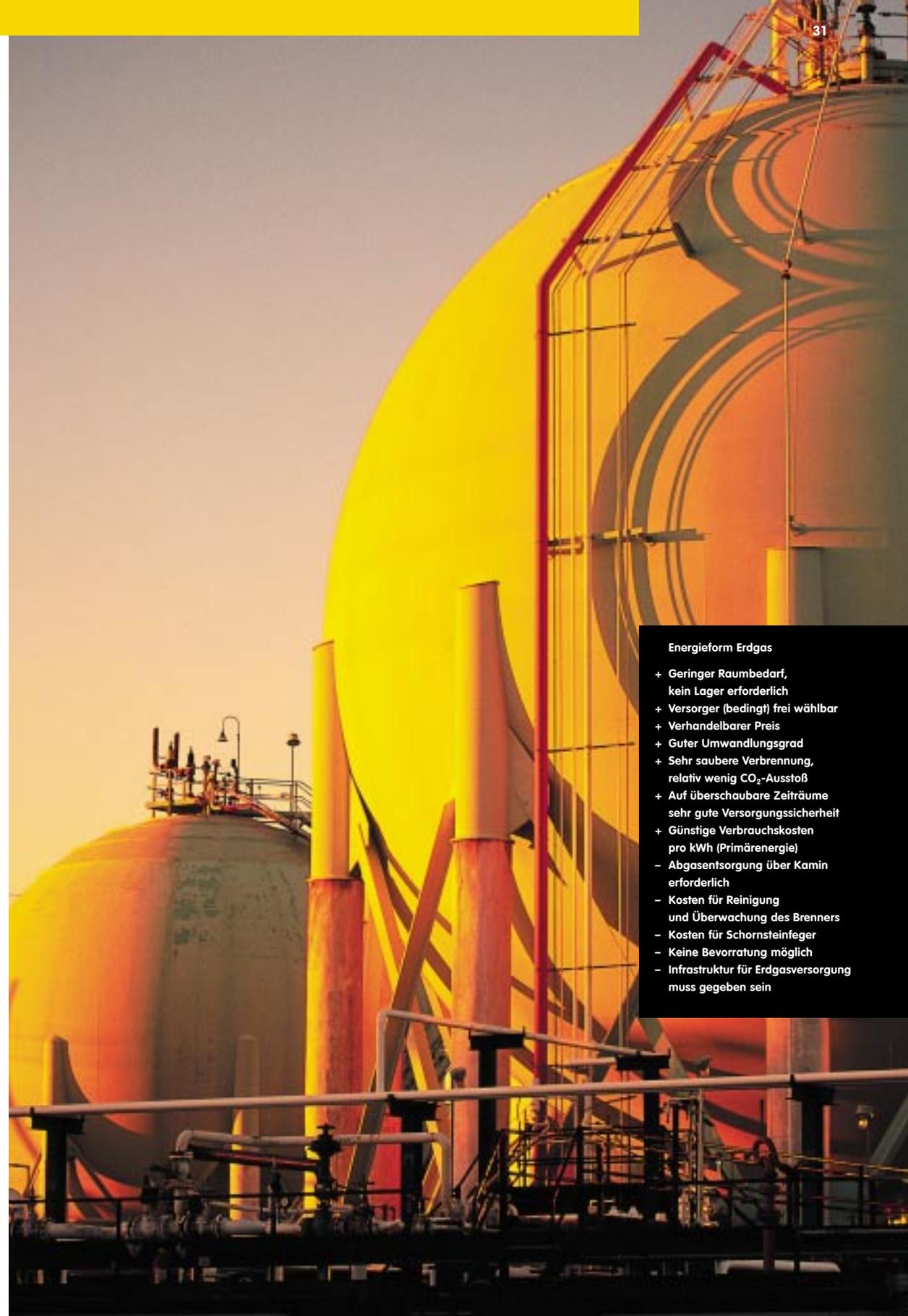
kleinen Programm berechnen, das wir Ihnen auf Anforderung gerne zuschicken: den MIWE Energieverbrauchsrechner. Sie finden dieses Programm auch auf unserer Website [www.miwe.com](http://www.miwe.com).

Der vergleichsweise hohe Preis von Strom hängt (außer mit den Umständen seiner Erzeugung) auch mit dessen energetischer Qualität zusammen. Anders als die fossilen Energieträger ist elektrischer Strom beispielsweise zu 100 % (also verlustfrei) in Wärme überführbar. Der umgekehrte Prozess funktioniert nicht: 1 kWh Wärme kann nicht in 1 kWh Strom überführt werden. Obendrein ist Strom als qualitativ hochwertige Energieform in alle erdenklichen anderen Energieformen wandelbar, z.B. in Bewegungsenergie oder in Frostungskälte. Er wird daher mit einigem Recht als „edelste“ Form von Energie angesehen, die auf einer Qualitätskala 100 % erreichen würde. So viel Adel hat aber eben seinen Preis.

### ■ Ökologische Aspekte

Mancher Bäcker schaut bei der Energie nicht nur auf den Preis, sondern auch auf die Umwelt. Wer sich ökologisches Backen kundenwirksam auf die Fahnen geschrieben hat, wird den CO<sub>2</sub>-Ausstoß von Ölbrennern und den Atomenergieanteil seines Stromversorgers anders beurteilen als ein Industriebetrieb, der solche Publikumserwartungen nicht bedienen will.

Der „Umweltbäcker“ wird sicherlich auch darum wissen, dass Erdgas hierzulande nur deshalb mit einem vergleichsweise niedrigen Schadstoff-Ausstoß glänzt, weil etwaige Schmutzfraktionen des Erdgases in den Erzeugerländern meistens bereits ohne allzu zimperliche Vorkehrungen bereinigt worden sind. ▷



#### Energieform Erdgas

- + Geringer Raumbedarf, kein Lager erforderlich
- + Versorger (bedingt) frei wählbar
- + Verhandelbarer Preis
- + Guter Umwandlungsgrad
- + Sehr saubere Verbrennung, relativ wenig CO<sub>2</sub>-Ausstoß
- + Auf überschaubare Zeiträume sehr gute Versorgungssicherheit
- + Günstige Verbrauchskosten pro kWh (Primärenergie)
- Abgasentsorgung über Kamin erforderlich
- Kosten für Reinigung und Überwachung des Brenners
- Kosten für Schornsteinfeger
- Keine Bevorratung möglich
- Infrastruktur für Erdgasversorgung muss gegeben sein



#### Energieform Alternativbrennstoffe

(Pellets, Holzhackschnitzel, Pflanzenöl, Biogas,...)

- + Verbrennung erfolgt CO<sub>2</sub>-neutral
- + Hoher ökologischer Standard
- + Geringere Umwelt- und Sicherheitsrisiken
- + Relativ preiswerte Energieträger (oftmals Reststoffverwertung)
- + Versorger prinzipiell frei wählbar
- + Marktbeobachtung möglich
- + Bevorratung möglich
- + Hohe Versorgungssicherheit (nachwachsender Energieträger)
- + Heimischer Energieträger
- Geringerer Energieinhalt
- Teilweise höherer Ascheanfall
- Schwankender Qualitätslevel
- Noch ungeeignet zur direkten Ofenbeheizung – nur über Sekundärwärme-Trägerkreislauf (Thermoöl) empfehlenswert
- Schadstoffausstoß höher als bei Erdgas oder Heizöl
- Überwachungskosten für Abgase, Schornsteinfeger
- Höhere Investitionskosten
- Höhere Wartungs- und Instandhaltungskosten
- Keine Langzeiterfahrung in der Anwendung bei Backöfen

Er wird womöglich bedenken, dass Strom, sofern er nicht aus den mit ganz eigenen Abfallproblemen behafteten Atomkraftwerken stammt, in Dampfkraftwerken erzeugt wird, deren modernste Vertreter gerade einmal einen Wirkungsgrad von 40% erreichen, was bedeutet, dass mehr als die Hälfte der eingesetzten Primärenergie wirkungslos (aber preistreibend) als Abwärme verpufft.

CO<sub>2</sub>-neutral sind bei der Verbrennung tatsächlich nur jene Energieformen aus nachwachsenden Rohstoffen, die lediglich diejenige Menge an Kohlendioxid wieder an die Atmosphäre abgeben, die sie ihr zuvor im Wachstumsprozess entnommen haben.

Doch auch weniger ökologisch orientierte Bäcker fragen mittlerweile nach: Wie lange reichen die Vorräte unserer fossilen Energien eigentlich? Wie hoch ist künftig meine Versorgungssicherheit? Und was bedeuten schwindende Ressourcen für die Preisentwicklung in der Zukunft?

Über die zeitliche Reichweite der verfügbaren Restbestände fossiler Energieträger gehen die Aussagen weit auseinander – verständlich angesichts schwer kalkulierbarer Rohstoffbedarfe von expandierenden Volkswirtschaften wie in China. Die Erdölvorräte in Europa sollen noch zehn Jahre, die im Nahen Osten für weitere 90 Jahre reichen, die Kohlevorräte darüber hinaus noch einmal weitere 50 Jahre.

Wie auch immer: Die Ressourcen sind endlich, die Preise dafür werden daher sicherlich weiter steigen. Grund genug, sich über die Wahl der richtigen Energieform und über Einsparmöglichkeiten Gedanken zu machen.

#### ■ Energie sparen

Bisher konzentrierte sich der technische Fortschritt beim Thema Energiesparen in Bäckereien (und darüber hinaus) vor allem auf die Optimierung der möglichst verlustarmen Umwandlung von eingesetzter Energie in entsprechende Nutzenergie. MIWE hat dabei – wie so oft – eine Vorreiterrolle gespielt und den Wirkungsgrad seiner Backöfen durch moderne Brenner und eine optimierte Heizgasführung mittlerweile bis auf 91% gesteigert.

Mit diesem Wirkungsgrad unterschreiten MIWE Backöfen den von der DIN 8766 zugelassenen Abgasverlust um bis zu 50% – eine Einsparung, die sich in Ihrem Budget deutlich bemerkbar macht.

Weil effektive Energiesparmaßnahmen meist mit spürbaren Investitionen einhergehen, hatten diese zu Zeiten billiger Energie oft mit vergleichsweise langen Amortisationszyklen zu kämpfen. Dies ändert sich nunmehr grundlegend.

#### ■ Backtechnologie

Selbstverständlich wählen Bäcker ihre Energie nicht nur mit Blick auf die jeweilige Kosten- und Umweltsituation sondern immer auch mit Blick auf die backtechnologischen Eigenschaften. Auch hier gibt es deutliche Unterschiede.

Wenn es um schnelles Aufheizen geht, haben Öl und Gas die Nase vorn. Die Steigleistung (der „Temperaturgradient“) öl- bzw. gasbetriebener Backöfen liegt bei rund 3 °C pro Minute. Strombetriebene Backöfen erreichen – bei äquivalenter Anschlussleistung – nur etwa 60 bis 70% dieser Steigleistung.

Strom ist allerdings als fein verteilbare, sehr einfach individuell steuer-



So praktisch und vorteilhaft Strom als Energieform auch ist – wirklich „sauber“ ist er nur beim Verbraucher

bare Heizquelle der ideale Energieträger, wenn es um den möglichst flexiblen Einsatz von Backhitze geht, wenn beispielsweise in verschiedenen Herden gleichzeitig unterschiedliche Temperaturniveaus benötigt werden oder wenn kleine und empfindliche Backwaren abzubacken sind.

Für große, schwere Brote ist er weniger gut geeignet. Umgekehrt empfehlen sich Öl und Gas immer dann als ideale Energieträger, wenn große Mengen Backgut fortlaufend innerhalb eines bestimmten Temperaturbereichs abgebacken werden sollen.

### ■ Fazit

Wie bei anderen Bäcker-Fragestellungen gilt deshalb auch bei der Wahl der richtigen Energieform, dass die Produkte und die Produktionsweise eines Betriebes in die Überlegungen frühzeitig einzubeziehen sind. Ein großes Öllager wird beispielsweise bei einem Neubau auf der preiswerten grünen Wiese anders zu betrachten sein als bei einer Renovierung unter beengten Verhältnissen im Stadtzentrum – in jedem Falle aber wird es die Investitionskosten in die Höhe treiben und sich durch kontinuierliche Wartungskosten auf Dauer in Erinnerung bringen.

Umgekehrt könnte zentrumsnah eine Gasleitung leicht zu erreichen sein, die auf der grünen Wiese unter

Umständen nur mit erheblichen Investitionen zu erkaufen ist – wenn überhaupt. Auch Strom scheitert als Bäcker-Energieform gar nicht selten daran, dass ein Anschluss in der entsprechenden Dimensionierung gar nicht oder nur unter immensen Investitionen verfügbar gemacht werden kann.

Schließlich spielt die Frage eine Rolle, wo und wie Heizenergie im Unternehmen erzeugt werden soll. Ist beispielsweise ohnehin daran gedacht, eine separate Heizzentrale (z.B. für die Thermoölheizung) einzurichten, können durchaus auch solche Brennstoffe und Heizverfahren wirtschaftlich werden, die sich bei dezentraler Wärmeerzeugung schon aus infrastrukturellen Gründen verbieten würden.

Erst recht ist die zusammenfassende Betrachtung des gesamten Betriebes gefordert (wie wir in einer der letzten Ausgaben der MIWE impulse schon einmal deutlich gemacht haben), wenn Energierückgewinnung ins Auge gefasst wird. Dann nämlich ist eine Energiebilanz aufzustellen, die über die bloße Versorgung der Backöfen hinaus auch andere Verbraucher und verfügbare energetische Potentiale berücksichtigt. Wie immer dürfen Sie bei MIWE in allen angesprochenen Fragen mit fachkundiger Beratung rechnen. ■



### ■ Messtermine

- ▶ **UKBA**  
Budapest/Ungarn  
19.–21.02.2006
- ▶ **Internorga**  
Hamburg/Deutschland  
Halle 5 EG, Stand 48  
03.–08.03.2006
- ▶ **ASBE  
Technical Conference**  
Chicago/USA  
05.–08.03.2006
- ▶ **Salima**  
Brünn/Tschechien  
07.–10.03.2006
- ▶ **FoodExpo/Nordbag**  
Herning/Dänemark  
Halle E, Stand 4150  
19.–22.03.2006
- ▶ **Alles für den Gast**  
Salzburg/Österreich  
19.–22.03.2006
- ▶ **Baltpiek**  
Danzig/Polen  
31.03–02.04.2006
- ▶ **Restaurant,  
Hotel-Motel Show**  
Chicago/USA  
20.–23.05.2006
- ▶ **ICTF**  
Sydney/Australien  
23.–26.07.2006
- ▶ **IBA**  
München/Deutschland  
03.–09.10.2006
- ▶ **American  
Bakery Expo**  
Atlantic City/USA  
21.–23.10.2006



### ■ Impressum

Herausgeber:  
MIWE Michael Wenz GmbH  
Postfach 20 · 97450 Arnstein  
Telefon +49-(0)9363-680  
Fax +49-(0)9363-68 401  
e-mail: impulse@miwe.de

Redaktion:  
Charlotte Steinheuer  
Eike Zuckschwerdt

Autoren:  
K. Bonfig, H. Fella,  
C. Hartmann, S. Kutska,  
Dr. M. Pittroff,  
Dr. H.-J. Stahl, T. Stannek,  
M. Steinbrück, E. Steiner,  
I. Ullrich



Gestaltung/Text:  
hartliebcorporate, Arnstein;  
Dr. Hans-Jürgen Stahl

Druck:  
Bonitas-Bauer, Würzburg

Abb.: Bäckerei Vielhaber,  
Corbis, MIWE, picpool, stockfood,  
Wieland-Werke AG

Alle Rechte vorbehalten:  
Alle veröffentlichten Beiträge sind urheberrechtlich geschützt. Ohne Genehmigung des Herausgebers ist eine Verwertung strafbar.  
Nachdruck nur mit ausdrücklicher Genehmigung des Herausgebers und unter voller Quellenangabe.

Dies gilt auch für die Vervielfältigung per Kopie, die Aufnahme in elektronische Datenbanken und für die Vervielfältigung auf CD-ROM.



**MIWE** Michael Wenz GmbH  
D-97448 Arnstein  
Telefon +49-(0)9363-680  
Fax +49-(0)9363-68 401  
e-mail: [impulse@miwe.de](mailto:impulse@miwe.de)