

Tunnelofenkonzepte bieten sich für immer mehr Betriebe als echte Alternative zu Mehretagenöfen an. Auch die Stikkenöfen haben inzwischen Konkurrenz von Heißluftumwälz-Tunnelöfen bekommen. Unterschiedliche Heizsysteme sorgen für produktspezifisches Backverhalten.

Die Konsequenz liniengeführter Aufarbeitung

Die Entwicklung der Backofentechnik ist vor allem von einer Prämisse gekennzeichnet: möglichst viel Backfläche auf geringer Stellfläche zu realisieren. Mehretagige Backöfen erfüllten diese Vorgabe über Jahrzehnte vorbildlich. Mit der Entwicklung der Backschränke bekam vor allem das Backen von Kleingebäcken einen erheblichen Rationalisierungsschub. 18, 20 oder sogar mehr Auflagen machten aus den Stikkenöfen wahre Backraumwunder.

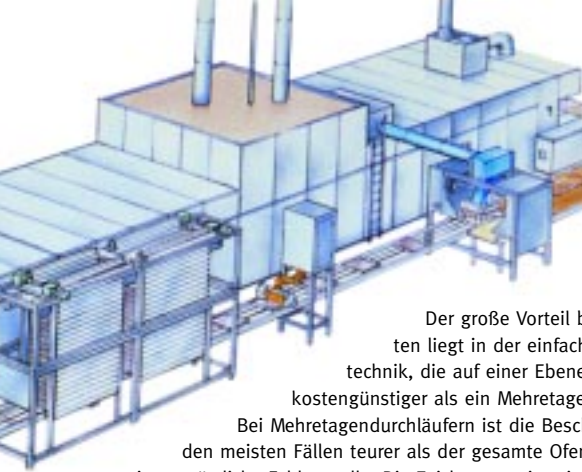
Die Nachteile der Etagenofensysteme lagen lange in der beschwerlichen Beschickung, vor allem in größeren Betrieben.

Bei Stikkenofensystemen wurde zwar das Beschicken und Ausbacken auf den Handgriff des Ein- bzw. Ausfahrens des Stikkenwagens reduziert, allerdings mit dem Nachteil des zeitintensiven Handlings von unzähligen Wagen und Blechen, die permanent in der Produktion zirkulieren.

Anders sieht das bei Tunnelofenkonzepten aus: Ursprünglich waren diese Öfen als reine Monoproduktöfen für die Industrie konzipiert. Allerdings bieten diese Systeme auch Vorteile in Betrieben mit gemischten Sortimenten, von denen viele vor allem durch die teilweise recht beachtliche Länge der Öfen abgeschreckt waren. Doch grundsätzlich muss ein Tunnelofen nicht unbedingt länger als eine Mehretagendurchlaufkombination sein. Betrachtet man die Backleistung pro Herd, so kommt man unter Umständen sogar mit einer deutlich geringeren Länge der kompletten Ofenanlage aus, schließlich kann auf die aufwändige und teure Beschickungstechnik weitgehend verzichtet werden.

Bei Mehretagendurchlaufsystemen macht diese nicht selten mehr als die Hälfte der gesamten Investitionssumme aus. Da Großofentechnik meist nur in Betriebsneubauten zum Einsatz kommt, ist es ein Rechenbeispiel, ob der Mehrbedarf an Platz für Tunnelofensysteme, die durchaus auch



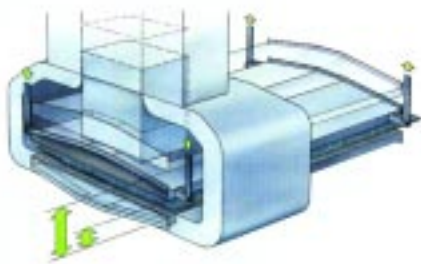


Der große Vorteil bei Tunnelofenkonzep-
ten liegt in der einfachen Be- und Entlade-
technik, die auf einer Ebene und damit deutlich
kostengünstiger als ein Mehretagenlader sein kann.

Bei Mehretagendurchläufern ist die Beschickungstechnik in
den meisten Fällen teurer als der gesamte Ofen und zudem noch
eine zusätzliche Fehlerquelle. Die Zeichnung zeigt eine Gär- und Ofenanlage
mit automatischem Blechtransport inklusive der Reinigung und automatischen
Rückführung der Bleche. Da die Förderstrecke in beiden Richtungen genutzt
wird, ist eine Pufferstation für die Bleche notwendig.

Die gesamte Anlage kann von ein bis zwei Mitarbeitern problemlos bedient
werden. Je nach Breite und Länge des Ofens bzw. des Gärraums lassen
mehrere Tonnen Brot aber auch Kleingebäcke abbacken.

Jede Konzeption ist dabei individuell planbar. Das Beispiel von Rademaker Den
Boer stellt lediglich eine denkbare Anlagenkonstellation dar. Für eine Reihe von
Feinbackwaren ist beispielsweise ein Gärraum nicht notwendig, hier kann dann
direkt auf das Ofenband dressiert oder abgesetzt werden. <<



Innovativ ist die Option
die Backraumhöhe
im Tunnelofen auf die
Anforderungen des
Produkts einzustellen.
Diese Option bietet
Rademaker/Den Boer.
WP-I hat einen Ofen mit
variabler Schwadenzone
im Programm. <<

nebeneinander angeordnet werden kön-
nen, teurer ist, als die erhöhten Inve-
stitionskosten für ein Mehretagensystem
mit Beschickung.

Zudem zeigt die Praxis, dass Fehler
am Lader oder allgemein bei der Be-
schickung die häufigste Ursache für Be-
triebsunterbrechungen bei automatischen
Mehretagendurchlauföfen darstellen.
Diese Fehlerquelle fällt bei Tunnelöfen
einfach weg. >>



**Was gehört in jede
gute Backstube...?**



**...natürlich
eine Brotauf-
machanlage
von Scheurer!**

*Zufriedene
Kunden
sind der Beweis:*

Bäckerei
& Konditorei
Rohfs Brotkorb
Herr Rubi
Sande

Telefon:
04422-95390

Durch diese einmalige
Anlagenkombination
sparen Sie Platz und
Geld. Argumente,
die überzeugen!

Interessiert?!
Wir informieren Sie gern:



Rudolf-Diesel-Str. 3, 28857 Syke
Tel.: 04242-5557-0, Fax: 5557-22
www.johannes-scheurer.de



Ihr kompetenter
Partner für

maßgeschneiderte Anlagen

zur Rohstoffbereitstellung in der Backbranche



AT-Produktentwicklung GmbH
Am Breitenstein 3
D-97922 Lauda-Königshofen
Telefon: 0 93 43 / 6 44-0
Telefax: 0 93 43 / 6 44-2 90

Zweigniederlassung:

Hefele-Bäckereitechnik
Lindenstraße 15
D-89134 Blaustein
Telefon: 0 73 04 / 95 00
Telefax: 0 73 04 / 4 18 29



System: Direkte Befuerung

Hierbei werden an der Ober- wie Unterseite der Backkammer Brennerlanzen mit offenen Flammen zur Beheizung eingesetzt. Das System ist nur mit Gas zu betreiben und von der Systematik und Bauweise sehr einfach. Nachteil ist vor allem die nicht gleichmäßige Wärmeverteilung, die gerade bei Produkten mit kurzen Backzeiten und bei Gebäcken, die relativ dünn sind, zu unterschiedlicher Bräunung führen kann. Das nicht ganz gleichmäßige Backverhalten wird allerdings durch die Bewegung des Ofenbands teilweise kompensiert. Brote mit langen Backzeiten verlassen einen optimal eingestellten Ofen dieses Typs relativ gleichmäßig. Aus energetischen Überlegungen ist die offene Flamme sicherlich die am wenigsten geeignete Option, um energiesparend zu backen. Für bestimmte Spezialprodukte ist der Ofen dennoch geeignet.

System: Heizgasumwälzung

Eines der gängigsten Systeme bei Tunnelöfen ist die Heizgasumwälzung. Hierbei werden die Rauchgase in einem zum Backraum hin geschlossenen Kreislauf durch oberhalb und unterhalb der Backfläche verlaufende Kanäle geleitet. Die Form und Anordnung der Kanäle ist je nach Hersteller verschieden und kann so ausgeführt sein, dass eine getrennte Regulierung von Ober- und Unterhitze möglich ist. Die meisten dieser Öfen sind modular aufgebaut und erlauben somit das Backen in unterschiedlichen Temperaturzonen.

Bei WP-I findet sich eine Besonderheit in der Ecothermbaureihe, hier lässt sich der Schwadenapparat in der Höhe verstellen und somit der Schwadenraum produktspezifisch anpassen.

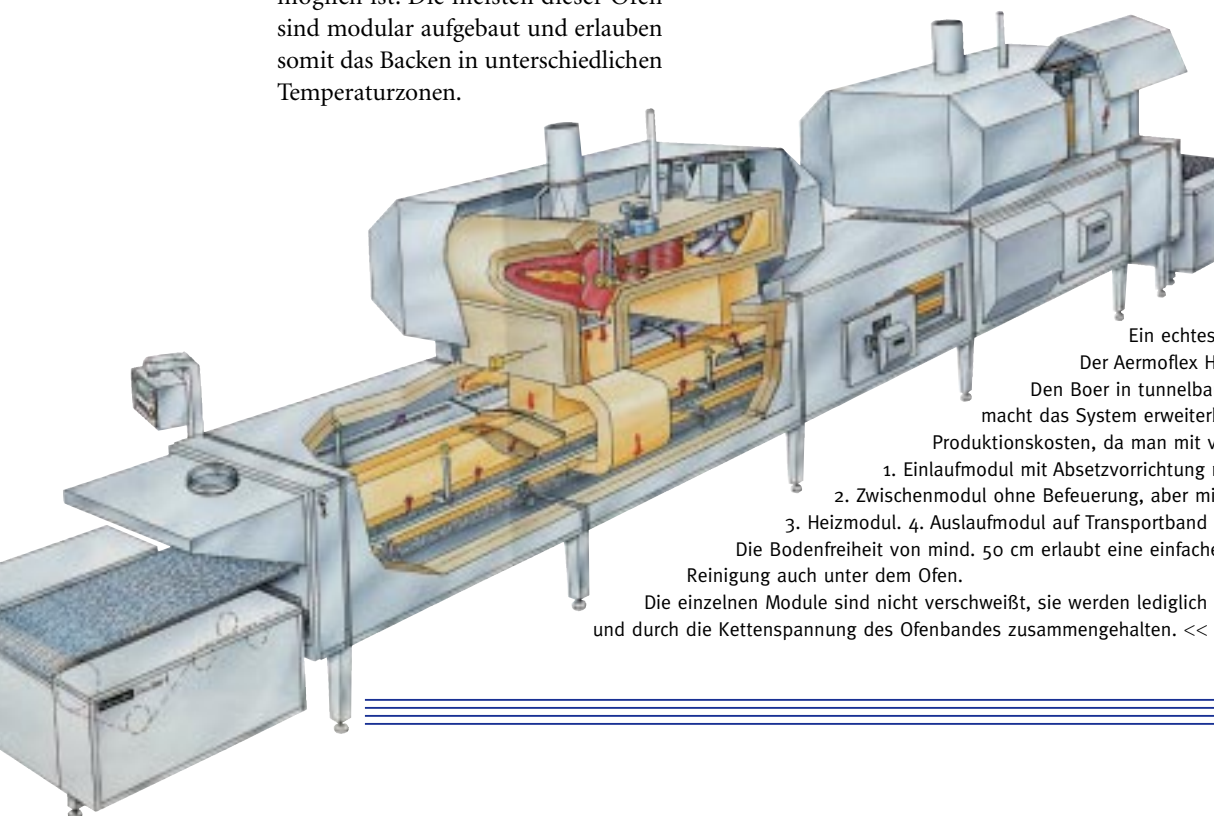
Zusätzlich verfügen die Öfen über die Option der Turbulenzzuschaltung. Damit kann neben der Strahlungswärme auch Konvektionswärme eingesetzt werden. Die Luftbewegung ist so berechnet, dass die Eigenisolierung der Produkte durch kühlere Luft um die Teiglinge weggeblasen und dadurch die Wärmeübertragung auf den Teigling deutlich verbessert wird (Prallmethode). Diese Technik kommt dem Stikkenofen-Prinzip nahe. Vor allem bei Klein Gebäcken und Ausbunware kann dieses Feature für Qualitätsverbesserungen beim Ausbun und beim Volumen (Ofenachtrieb) sorgen.

Untersuchungen an Heizgasöfen der neueren Generation bezüglich des Energieverbrauchs und des thermischen Wirkungsgrads zeigen die Entwicklung bei der Konstruktion von Tunnelöfen auf. Dabei stand neben der strömungstechnischen Optimierung durch Rauchgasbeschleuniger und der Option, durch Klappensysteme unterschiedliche Temperaturzonen zu ermöglichen, vor allem eine bessere Ausnutzung der Brennstoffenergie im Vordergrund. Hinweise dafür liefern ein höherer CO₂ Gehalt im Rauchgas, niedrigere Abgastemperaturen, eine Verbesserung des

Wärmeübergangs an den Heizflächen und ein verminderter Wärmeverlust an die Umgebung. All diese Parameter lassen sich messen und festhalten. So liegt der Energieverbrauch von heute gefertigten gut isolierten und technisch auf neuestem Stand befindlichen Öfen mit zyklothermischem Heizsystem um mindestens 19% unter dem älterer Modelle. Der feuerungstechnische Wirkungsgrad eines solchen Ofens liegt bei gemessenen 87,9%. Ältere Modelle besitzen einen Wirkungsgrad von deutlich unter 80%, was vor allem auf zwei Faktoren zurückzuführen ist: zum einen auf hohe Luftüberschüsse im Rauchgas und damit niedrige CO₂ Werte von gerade einmal einem Drittel des möglichen Sättigungsgrads. Der zweite Grund liegt in den hohen Abgastemperaturen, die sich negativ auf den Wirkungsgrad bei älteren Öfen auswirken. Bei modernen Öfen und der Beschickung mit Kastenware (Toastbrot) lassen sich Energieverbräuche von 22,5 kWh/100kg Brot realisieren. Bei älteren Öfen liegt der Verbrauch bei identischem Backprogramm um durchschnittlich mehr als 5 kWh/100 kg Brot höher.

System: Heißluftumwälzer

Noch wenig bekannt, aber vor allem auch für Backbetriebe mit breitem Klein Gebäcksortiment geeignet sind Heißluftumwälz-Tunnelöfen. Diese werden vom zur Rademaker-Gruppe gehören-



Ein echtes Konzept:
Der Aermoflex Heißluftumwälzofen von Den Boer in tunnelbauweise. Die Modulbauweise macht das System erweiterbar und senkt die Produktionskosten, da man mit vier Modultypen auskommt.

1. Einlaufmodul mit Absetzvorrichtung meist Querabzieher.
2. Zwischenmodul ohne Befuerung, aber mit Luftführungskanälen.
3. Heizmodul. 4. Auslaufmodul auf Transportband oder manuelle Abnahme.

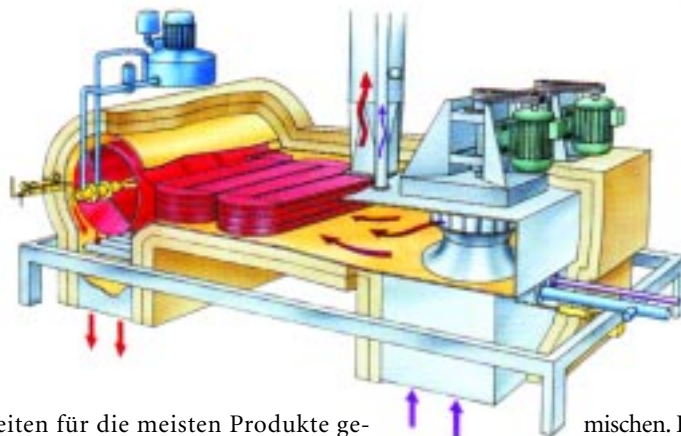
Die Bodenfreiheit von mind. 50 cm erlaubt eine einfache, gründliche und hygienische Reinigung auch unter dem Ofen.

Die einzelnen Module sind nicht verschweißt, sie werden lediglich dampfdicht ineinandergesteckt und durch die Kettenspannung des Ofenbandes zusammengehalten. <<

den niederländischen Backofenbauer Den Boer gebaut. Das Funktionsprinzip der Heißluftumwälzung ist den meisten aus dem Stikkenofen bekannt und wurde für den unter der Bezeichnung Aermoflex konzipierten Ofen auf Tunnelöfen angewandt. Die Flexibilität des Systems wird dadurch unterstützt, dass sich die Backraumhöhe über die gesamte Tiefe des Ofens variabel und somit produktspezifisch einstellen lässt. Hierzu wird das obere Backraumblech abgesenkt oder angehoben. Die modulare Bauweise dieses Ofens wird mit Brennerleistungen von 150 oder 300 kW pro Modul angeboten. Über Wärmetauscher erhitzt das Heizgas die aus dem Herd über frequenzgesteuerte Ventilation vorbeiströmende Luft. Diese wird dann sowohl von oben als auch von unten durch Luftdüsen in den Backraum geblasen. Wichtig für einwandfreie Funktion des Systems ist die Bereitstellung des notwendigen Schwadens durch externe Dampferzeugung, da sonst die Gefahr bestünde, dass die Schwadenerzeugung die Brennerleistung und die notwendige Wärmeenergie für das Aufheizen des Ofens zu stark mindert. Die Luftgeschwindigkeiten für Ober- und Unterhitze sind variabel und getrennt regelbar und optimal auf das Backgut einzustellen. Mit diesem Ofen lassen sich neben Kleingebäcken auch Feinbackwaren aller Art und Brote in einwandfreier Qualität backen. Die für Den Boer typische Bauweise mit einer Bodenfreiheit von mind. 50 cm ermöglicht eine Reinigung auch unter dem Ofen. Zudem sind alle Teile aus Edelstahl gefertigt und die Lager spritzwassergeschützt, weil innenliegend. Die einzelnen Ofenmodule sind nicht miteinander verschraubt oder verschweißt. Der Ofen wird lediglich von der Bandspannung, die durch großdimensionierte Umlenkrollen mit Spannvorrichtung auf die Konstruktion gebracht wird, gehalten. Das Stecksystem ist dampfdicht und gegen Wärmeverlust konstruktiv ausgerüstet. Bei einer Raumtemperatur von 20 °C sollte die Temperatur der Außenhülle keinesfalls über 43 °C ansteigen, das ist die bei Den Boer.

Die modulare Bauweise im Stecksystem ermöglicht es, den Ofen um Module zu erweitern, was bei den Holländern inzwischen auch schon mehrfach praktiziert wurde, selbst bei Ofenanlagen die deutlich älter als 10 Jahre waren.

Durch die variable Steuerung der Luftgeschwindigkeit lassen sich die Back-



zeiten für die meisten Produkte gegenüber reiner Strahlungswärme um 10 – 20% reduzieren. Damit einher geht natürlich auch eine Erhöhung der Backleistung des Ofens in linearem Zusammenhang.

System: Thermoölheizung

Die Vorteile von Thermoöl als Wärmeträger macht dieses System zu einer guten Möglichkeit, auch Tunnelöfen zu heizen. Durch das sehr kleine dt (Temperaturunterschied zwischen Heizmedium und Heizplatte) flämmt dieser Ofentyp nahezu überhaupt nicht. Vor allem für empfindliche Konditoreiprodukte und Gebäcke mit kurzen Backzeiten bedeutet dies erhebliche Qualitätsvorteile. Durch die Zirkulation des heißen Öls wird die Wärmemasse in den Öfen deutlich erhöht, was sich auf die Temperaturkurven beim Backen auswirkt. Selbst bei kontinuierlichem Beschicken sinkt die Temperatur in der ersten Zone des Ofens kaum ab. Da der Brenner vergleichsweise weniger oft anspringt, ist die Temperaturkurve in einem Thermoölofen deutlich näher an der Solllinie als bei allen anderen Heizsystemen. Die hohe Speicherkapazität des Thermoöls ermöglicht einen deutlich schnelleren Wärmeübergang vom Band auf die Produkte, was zu einem ausgeprägten Ofentrieb führt. Messbar wird dies für die Praxis dadurch, dass beispielsweise Brote deutlich reifer geschoben werden können als bei anderen Ofensystemen.

Im Gegensatz zu früheren Thermoölanlagen setzen die meisten Hersteller (Miwe, WP-I, Daub/Kaak, Heuft) inzwischen für industrielle und großhandwerkliche Anwendungen auf synthetische Thermoöle, die eine längere Standzeit garantieren. Zusätzlich wird bei großen Anlagen ab etwa 10.000 Litern mit Stickstoffaufschlagung gearbeitet. Dies dient der Verhinderung bzw. Verlangsamung oxidativer Prozesse im Thermoöl. Bei synthetischen Ölen ist es möglich, neues und altes Öl miteinander zu

Ungewöhnliches aber äußerst effektives Konzept: Die Heißluftumwälzung für einen Tunnelofen. Große Wärmetauscher (rot) sorgen in Verbindung mit leistungsfähigen, frequenzgesteuerten Turbinen für heiße Luft im Backraum.

mischen. Ein weiterer Vorteil von Thermoölanlagen besteht in der räumlichen Trennung von Heizzentrale und Ofen. Damit reduziert man die Wärmeabstrahlung in der Produktion merklich.

Auf die Bänder

Als Kunde hat man ähnlich wie bei Mehretagendurchlauföfen die Wahl zwischen relativ einfachen Netzbändern, Scharnierplattenbändern oder sogar Steinplatten. Je nach Produkt und individuellen Vorstellungen des Betriebs sind alle Bandsysteme möglich. Am gängigsten sind sicherlich die speziellen Scharnierplattenbänder, die sich nicht nur durch lange Lebensdauer auszeichnen, sondern auch am Boden von freigeschobenen Produkten kaum Abdrücke hinterlassen.

Steinplatten wie sie beispielsweise Plohn oder auch Den Boer und andere anbieten, eignen sich für Spezialprodukte wie Steinofenpizza oder auch Steinofenbrot. Die Steinplatten sind dabei wie eng aneinanderliegende und auf eine Kette montierte Stäbe segmentiert, schließlich müssen sie sich am Auslauf und Einlauf des Ofens umlenken lassen.

Die Zahl der Betriebe, die zumindest für Teile ihres Sortiments liniengeführte Aufarbeitungs- und Konditionierungsstrecken besitzen, beschneiden sich den dort durch Automatisierung gewonnenen Rationalisierungsvorteil nicht selten durch ein umständliches Handling der Teiglinge vor und nach dem Backen. Umsetzvorgänge werden selbst bei großen Stückzahlen manuell durchgeführt. Würde sich der Betrieb für ein Tunnelofensystem am Ende der Aufarbeitungs- und Konditionierungsstrecke entscheiden, könnte ein kompletter Warenfluss von der Teigbereitung bis in die Kommissionierung erreicht werden. Gerade bei Mengenprodukten wird über diese Option viel zu selten nachgedacht. Die Möglichkeiten auf Seiten der Ofenwie der Fördererntechnik sind dafür längst vorhanden. ■ KH