

## Wärmerückgewinnung - Aber wie?

### Grundsätzliche Überlegungen zum Einsatz einer Wärmerückgewinnungsanlage

In Zeiten steigender Energiepreise wird es für alle Verbraucher zunehmend wichtiger Energie möglichst effektiv einzusetzen. In Bäckereien gibt es auf diesem Gebiet viele Möglichkeiten, denn beim Betrieb von Backöfen entsteht viel Abwärme

Die Abwärme der Brennerabgase (Rauchgas) und des Backschwadens von Backöfen lässt sich mit Abgaswärmetauschern zu großen Teilen zurückgewinnen. Mit dieser zurückgewonnenen Abwärme kann an anderer Stelle, z.B. bei der Brauchwassererwärmung oder der Gebäudeheizung Brennstoff eingespart werden.

#### Wie geht man vor, wenn man die Abwärme der Backöfen in einer Bäckerei nutzen will?

Bei der Planung einer Wärmerückgewinnungsanlage ist eine Reihe von Fragen zu klären. Über die wichtigsten Fragen muss der Bäcker bzw. die Bäckerin als Bauherr selbst entscheiden. Er sollte deshalb einen grundlegenden Einblick in die Thematik haben.

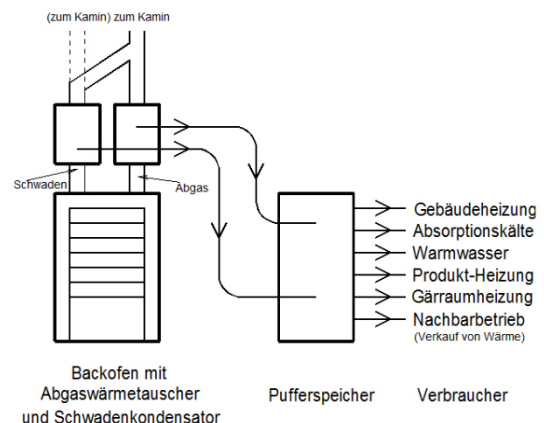
#### Wie soll die zurückgewonnene Abwärme genutzt werden?

Soll die Abwärme im Betrieb oder außerhalb, wie z.B. in einem angrenzenden Wohnhaus, genutzt werden?

#### Mögliche Verbraucher für die Abwärme sind

- Brauchwassererwärmung: für Teigbereitung, Spülmaschinen, Kistenwaschanlage, Duschen und Waschgelegenheiten, zum Putzen, Betriebswohnungen und Privatwohnungen etc.
- Gebäudeheizung: durch Heizkörper, Fußbodenheizung, Wandheizung oder Luftherwärmer, z.B. für Auslieferungshallen
- Heizung der Gärräume: Die elektrische Heizung lässt sich durch eine Warmwasserheizung ersetzen.
- Andere Nutzungen: Schwimmbad, Gewächshaus, gemeinschaftliche Nutzung

Bei allen vorgesehenen Verwendungsmöglichkeiten sollte immer der Bedarf zumindest abgeschätzt werden.



Prinzip der Wärmerückgewinnung in Bäckereien

## **Abschätzung des Energiebedarfs**

Bei älteren Bauten kann der Wärmebedarf für die Gebäudeheizung mit Hilfe der Größe der Nutzfläche, sowie nach dem Baujahr (als Anhaltspunkt für die Qualität der Wärmedämmung) abgeschätzt werden. Bei Neubauten ist eine Wärmedämmung gemäß Wärmeschutzverordnung (WSVO 95) vorgeschrieben. Die Berechnung des Wärmebedarfs ist in DIN 4701 geregelt und gehört zu den Aufgaben des Architekten bzw. des Planungsbüros.

## **Welche Quellen können für die Wärmerückgewinnung genutzt werden?**

Erst nach der Ermittlung des Wärmebedarfs kann man sinnvoll darüber entscheiden, welche Wärmequellen genutzt werden sollen. Es kommen sowohl direkt befeuerte als auch indirekt mit Thermoöl beheizte Backöfen inklusive der zugehörigen Heizkessel in Frage. Im Rauchgas und in hohem Maße auch im Backschwaden steckt wertvolle Wärme, die effektiv mit getrennten Wärmetauschern für Rauchgas und Schwaden genutzt werden kann. Auch der Backschwaden von Elektrobacköfen eignet sich zur Wärmerückgewinnung.

Ob für jede Wärmequelle ein eigener Wärmetauscher erforderlich ist oder ob ein Wärmetauscher für mehrere Wärmequellen eingesetzt werden kann, hängt von der Aufstellung, der Lage der Kamine, der Betriebszeiten und den räumlichen Gegebenheiten ab.

Dabei müssen Wärmetauscher für Backöfen aus hochlegiertem Edelstahl gefertigt werden. Wärmetauscher für den Backschwaden, sogenannte Schwadenkondensatoren werden beispielsweise aus dem Werkstoff 1.4571 gefertigt.

Auch die Abwärme von Kälteaggregaten einer Bäckerei kann einen entscheidenden Beitrag zur Wärmeversorgung leisten, wenn die Kälteaggregate mit wassergekühlten Kompressoren ausgestattet sind. Bei ausschließlich luftgekühlten Aggregaten ist die Nutzung der Abwärme jedoch unwirtschaftlich.

## **Wie kann die Wärme gespeichert werden?**

Kann die zurückgewonnene Wärme nicht sofort verbraucht werden ist eine Speicherung erforderlich. Als Speichermedium wird wegen der geringen Kosten und der hohen Speicherkapazität üblicherweise Wasser verwendet. Latentwärmespeicher sind vergleichsweise teuer. Das im Betrieb genutzte Brauchwasser eignet sich nur zum Speichern kleinerer Wärmemengen. Der Großteil der zurückgewonnenen Wärme wird bis zum Verbrauch in sogenannten Pufferspeichern zwischengespeichert. Das sind einfache Stahlbehälter, die nur dem Druck in der Heizungsanlage von maximal 2,5 bar standhalten müssen. Ein Brauchwasserspeicher ist dem höheren Druck in der Wasserversorgung ausgesetzt und muss außerdem gegen Korrosion geschützt sein. Bei gleicher Baugröße ist ein Brauchwasserspeicher deshalb wesentlich teurer als ein Pufferspeicher. Davon abgesehen sollten aus hygienischen Gründen keine größeren Mengen an Brauchwasser auf Vorrat gespeichert werden, um Legionellenbildung zu vermeiden.

## **Dimensionierung des Wärmespeichers**

Die Dimensionierung des Pufferspeichers hängt von mehreren Faktoren ab. Wie groß ist das Wärmeangebot, der Bedarf an Warmwasser und Wärme für die Gebäudeheizung, sowie deren zeitliche Verteilung. Hat man die optimale Speichergröße ermittelt, beginnt die meist schwierige Suche nach einem geeigneten Aufstellungsort. Der Speicher soll möglichst nahe an den Backöfen, bzw. an den Thermoölkessel(n) stehen. In der Backstube ist aber jeder Quadratmeter wertvoll. Ein Pufferspeicher ist auch wegen der notwendigen Höhe nicht in jedem Winkel der Backstube unterzubringen. Ein Pufferspeicher sollte mindestens doppelt so hoch wie breit sein, damit sich die für den Betrieb der Heizung erforderliche Temperaturschichtung im Speicher einstellen kann.

Wenn sich im Gebäude kein Platz finden lässt, kann der Pufferspeicher auch außerhalb des Gebäudes aufgestellt werden. In diesem Fall muss der Speicher aber sehr gut isoliert und mit einem Mantel, möglichst aus Edelstahl, verkleidet werden.

## **Welche Kamine sind für den Einbau einer Wärmerückgewinnung geeignet?**

Wegen der starken Abkühlung der Abgase in den Wärmetauschern sind Kamine aus Formsteinen oder aus Mauerwerk nicht geeignet. Sie würden durch die Bildung von Kondensat nach kurzer Zeit versotten. Beständig sind Kamine aus Edelstahl (Werkstoff 1.4571) und glasierten Keramikrohren. Bei dauerhaft niedrigen Abgastemperaturen können auch bauartgeprüfte Rohre aus Kunststoff verwendet werden. In diesem Fall ist die DIN4705, Teil1 zu beachten.

In vorhandene Kamine aus Formsteinen oder Mauerwerk können von oben Edelstahlrohre eingeschoben werden. Nach einer solchen Sanierung kann der Kamin auch für Abgase mit niedrigen Temperaturen genutzt werden. Der Kamin muss außerdem einen ausreichenden Zug entwickeln, damit der Backofen die gewünschte Qualität der Backwaren liefert.

Neben dem für den Backofen erforderlichen Zug ist der Druckverlust der Abgase im Wärmetauscher zu berücksichtigen. Ein Anhaltspunkt für ausreichenden Kaminzug findet sich in der Bescheinigung, die der Schornsteinfeger nach seiner jährlichen Abgasmessung ausstellt. Es kann aber auch durch ein Kaminbauunternehmen eine Berechnung des Kaminzugs durchgeführt werden.

Wird der erforderliche Kaminzug nicht erreicht, kann ein Rauchsauger auf den Kaminkopf aufgesetzt werden. Alternativ kann der Zug auch durch eine Erhöhung des Kamins erhöht werden.

In jedem Fall sollte vor dem Umbau die Zustimmung des zuständigen Schornsteinfegers eingeholt werden, damit es bei der nächsten Messung nach dem Umbau keine bösen Überraschungen gibt.

## **Wer installiert eine Wärmerückgewinnungsanlage?**

Am Einbau einer Wärmerückgewinnungsanlage sind oftmals mehrere Handwerksbetriebe beteiligt. Es wird zumindest ein Heizungsinstallateur, ein Elektriker und oft auch ein Unternehmen für Kaminbau benötigt. Am günstigsten ist es deshalb, Handwerksbetriebe vor Ort mit diesen Arbeiten zu beauftragen.

Bei größeren Anlagen ist es unumgänglich ein Planungsbüro mit der Planung, Auftragsvergabe und Bauüberwachung zu beauftragen. Der Bäcker hat meist nicht die Zeit und die nötige Erfahrung, um sich um die vielen Details kümmern zu können.

### **Zuletzt zu beachten!**

Die Entscheidung darüber, wer die nötigen Schritte koordiniert und wer für die Umsetzung verantwortlich ist, muss der Bäcker als Bauherr treffen. Alle Beteiligten müssen zu jeder Zeit wissen, wo Auskünfte zu bekommen sind. So lässt sich der Aufwand auf ein Minimum reduzieren und ein zufriedenstellendes Ergebnis erzielen.

Stand 05.05.2017