

9. Den Backofen in Betrieb nehmen

9.1 Allgemein

Wenngleich der Maurer seine Arbeit getan hat, so beginnt nun die nicht minder verantwortliche Arbeit des Bäckers: *Das Einbrennen des Backofens!*

Während des Abbindeprozesses des Mörtels wird die Feuchtigkeit im Innern des Ofen-Gewölbes für die Aushärtung des Mörtels benötigt und darf nicht durch einen künstlichen Trocknungsvorgang oder gar Heizen verringert werden. Die Dauer dieses Vorgangs ist u.a. abhängig von der Größe des Gewölbes, vom Mörteltyp, der Jahreszeit, der Porosität der Ziegel. Ferner lernen wir im Kapitel 12, dass insbesondere der Luft-Mörtel hierzu eine Ewigkeit benötigt, die wir aber nicht abwarten können.

Auch nach einer angemessenen Wartezeit bleibt das Ofensystem noch lange im Innern sehr feucht - ein Anheizen mit normaler Befeuerung auch zu diesem Zeitpunkt würde zuviel Wasserdampf und damit Sprengkraft erzeugen, so dass Risse und Verschiebungen die Folge wäre – ein kostbares Gut würde schnell unbrauchbar werden.

Dagegen bewirkt ein **vorsichtiges** Anheizen zum richtigen Zeitpunkt ein *Setzen* des Gewölbes; ein Vorgang, der sich einem nicht leicht erschließt.

Man stelle sich unter *Setzen* vor, dass eine langsame Temperatur-Erhöhung durch Dehnung und Verschiebung (feiner Sand, Mikroverschiebung) ungleiche Spannungen im Ofen-Gewölbe ausgleicht und so das Gewölbe *homogenisiert*, also spannungsfrei macht.

Spannungen entstehen durch ungleichförmiges Schwinden des Mörtels, sei es aufgrund unterschiedlicher Konsistenzen des Mörtels während eines Arbeitsganges, sei es aufgrund ungleichförmiger Mörtelmassen oder wechselnder oder zunehmender Belastungen.

Dieser Setzungs-Prozess erfolgt naturgemäß dann am besten, wenn der Mörtel noch nicht ganz ausgehärtet ist, ihm durch ein leichtes Anheizen aber auch nicht die Feuchtigkeit genommen wird, die er für den weiteren Prozess benötigt.

Gleichzeitig beginnt durch das entstehende CO₂ der Aushärtevorgang des Mörtels – ein Prozess, der ebenso vorsichtig durchgeführt werden soll.

9.2 Aushärten des Ofens

Bei der Verwendung von Schamotte-Mörtel sind in der Literatur Wartezeiten von zwei bis drei Wochen zu finden, nach denen der Ofen - entsprechend vorsichtig - auf 70°C erhitzt werden soll. Leider wird nicht angegeben, wo die Temperatur gemessen werden soll. Zwischen den Temperaturen auf der Gewölbe-Innenseite und der -Außenseite liegen Welten. Das Gewölbe homogen zu erhitzen bedeutet, einen extrem langsamen Anheizvorgang durchzuführen, der aber entsprechend viel von der Mörtelfeuchte verdunsten ließe. Wenn die Angabe Sinn machen soll, so sollte die m.E. die Austrittstemperatur der Brenngase eben diese 70°C nicht überschreiten.

Bei Verwendung von Luftmörtel wird geraten, den Ofen über den gesamten Winter stehen zu lassen; dabei kann ihm aber nach sechs Wochen durch Zünden von wenig Reisig - vielleicht 2 mal 500 Gramm pro Woche - etwas CO₂ zur besseren oder schnelleren Aushärtung angeboten werden. Selbstverständlich muss der Ofen während des Winters gegen *Erfrieren* geschützt werden, sei es durch eine äußere Bepackung oder Verschalung, sei es durch eine leichte Erwärmung von Innen, die keine relevante Verdunstung des Mörtels bewirkt.

Im vorliegenden Fall hatte das Gewölbe über den Winter 6 Monate Zeit zum Trocknen und „Luft-Aushärten“. Die Außentemperaturen lagen zwischen 5 und 10°C bei einer entsprechend hohen Luftfeuchte. Der verwendete Luftkalk-Mörtel konnte nach den 6 Monaten noch mit dem Fingernagel gut eingeritzt werden. Die kleinen Feuer zwischendurch konnten wegen Abwesenheit nicht durchgeführt werden; es hat dem Ofen aus heutiger Sicht nicht geschadet.

9.3 Einige Anmerkungen zum Holz

Holz - was ist das im Sinne eines Verbrennungs-Prozesses?

Es besteht, wie andere natürliche Brennstoffe auch, aus einem Gemisch aus ganz unterschiedlichen Kohlenstoff-Sauerstoff-Wasserstoff-Verbindungen, die unter den Fachbegriffen z.B. Zellulose, Hemicellulose und Lignin firmieren. Zusammengefaßt besteht Holz aus ca. 50 % Kohlenstoff, 42 % Sauerstoff, 6 % Wasserstoff und 2 % Sonstiges.

Der Brennwert beträgt ca. 15.000 kJ/kg, dies entspricht etwa 1/3 des Brennwertes von Erdölprodukten wie Diesel u.ä.. Die zur Verbrennung benötigte Luftmenge beträgt etwa 8 m³/kg Holz.

Die thermische Zersetzung des Holzes beginnt schon bei 80 bis 100 °C, oberhalb 180 bis 200 °C verstärkt sich dieser Prozess. Der Flammpunkt liegt laut Literatur bei nur etwa 270 °C; eine Angabe, mit der man nicht viel anfangen kann. Denn um brennbares Gas in genügender Menge aus dem Holz *herauszulösen*, muss das Holz vorher entsprechend hoch erhitzt werden. Schließlich brennt Holz erst bei einer Temperatur von ca. 1.000 bis 1.100 °C richtig und freiwillig. Bei darunter liegenden Temperaturen muss es von außen angefeuert werden, was gut zu beobachten ist, wenn solch ein fauler „Obelix“ von Holzscheit nur brennen will, wenn ihm ein glühendheißer „Asterix“ zugeordnet wird oder er auf einem ordentlichen Bett aus glühendem Holz von 800 °C zu liegen kommt.

Die o.g. Werte gelten für lufttrockenes Holz, und dies bedingt einen Feuchtegehalt von kleiner 17 % (17 Gewichtsteile Wasser und 83 Gewichtsteile absolut trockenes Holz).

In der Literatur findet man unterschiedliche Definitionen für den Feuchtegehalt, weshalb hier auf die DIN 4074 verwiesen werden soll.

Wichtig für den Ofenheizer ist jedoch die Beantwortung der Frage, wie lange muss man Holz lagern, um es guten Gewissens verbrennen zu können, d.h. ohne den Ofen und den Kamin zu sehr zu verrußen?

Alle von mir während einer Fachmesse konsultierten Kaminfachleute antworteten auf diese Frage, dass Kaminholz zuvor zwei Jahre gelagert haben bzw. der Feuchtegehalt nicht höher als 17% betragen soll, bevor es als solches in den Handel kommt. Eine Vorschrift habe ich bislang noch nicht gefunden.

Die folgende Angabe in der Literatur empfinde ich als bemerkenswert, sie unterstützt die oben genannte Angabe hinsichtlich empfohlener Lagerzeit:

Um frisches Holz mit einem natürlichen Feuchtegehalt von 50 % (50 Gewichtsteile trockenes Holz und 50 Gewichtsteile Wasser) auf unter 17 % zu trocknen, bedarf es für ein 100 mm dickes Holzscheit einer Trocknungsdauer an der Luft von ca. 450 Tagen, wobei die Dicke der Scheite und der Holztyp keine überragende Bedeutung haben.

Das freie Wasser zwischen den Fasern verdunstet relativ rasch und reduziert den Feuchtegehalt innerhalb von 200 Tagen auf ca. 30 %, wogegen die Verdunstung des in den Zellen gebundenen Wassers entsprechend lange dauert.

Anzumerken sei noch, dass der Feuchtegehalt innerhalb eines Stammes sehr unterschiedlich ist, er kann zwischen 50 % unten und - je nach Höhe - 20 bis 30 % oben schwanken.

Sehr lange gelagertes Holz dagegen verliert auch ohne einen möglichen Faulungsprozess an Brennwert und günstigen Brenneigenschaften, da sich ein erheblicher Teil der brennbaren Bestandteile verflüchtigen.

9.4 Empfehlung an den Heizer

Ein ideales Holz ist Buche.

Harzhaltige Hölzer wie Fichte u.ä. sind ungeeignet: Diese Hölzer entfachen kurzzeitig ein örtlich starkes Feuer, das allen Empfehlungen nach gleichmäßiger Feuerung widerspricht. Außerdem schlagen sich die unvollständig verbrannten Harze als schwer zu beseitigende rußige Schicht

nieder und verkleben u.U. die Poren der Ziegel.

Auch die Verwendung von Papier führt zu einer entsprechenden Verschmutzung, weshalb nur ein wenig zum Anzünden verwendet werden soll.

Gute Anbrennhilfen stellen Holzspäne und Reisig dar. In den ersten zwei Stunden ist der Ofen relativ kalt, so dass ein Verbrennen von dünnerem Holz-Scheiten oder Ast-Abschnitten um die 30 mm zu empfehlen ist.

Als Bedien-Element für die Feuerung haben sich Haken unterschiedlicher Länge als praktisch erwiesen, die aus 6 mm dickem Armierungs-Eisen hergestellte wurden. Die Enden werden doppelt umgebogen, damit keine scharfen Kanten entstehen, die sich in den Fugen der Backfläche verhaken können. Einer dieser Haken sollte lang genug sein, um auch ein *entratenes* Scheit aus der Tiefe des Backofenraumes zurückzuholen, ohne dass man in den Ofen hineingreifen muss. Man bedenke, dass man bei der Vorbereitung zum Backen 3 bis gar 4 Stunden dasitzt und ständig etwas zu korrigieren hat, um das Feuer optimal zu gestalten. Da ist man froh über jedes Gramm, das man nicht bewegen muss.

Zur Herausnahme der Glut oder der Asche dient ein Kratzer, wie er im Kapitel 14 unter dem Begriff „râble“ zu sehen ist, sowie ein metallener Auffangbehälter mit Deckel und Griffen

9.5 Empfehlung zur Gestaltung des Feuers

Optimal wäre m.E. die Erzeugung eines Flammenrings, der im Abstand von einem Drittel des Radius von der Außenkontur der Backfläche entfernt verläuft, wobei die Flammen gerade noch die Gewölbe-Oberfläche berühren - nur um es dem Leser nicht zu leicht zu machen.

Diesem Modell liegt der Gedanke zugrunde, dass die Strahlung des Feuers zur Seite hin sowie die Abkühlung der Rauchgase auf dem Weg nach oben und die konzentrierte Abströmung über das gesamte Gewölbe durchs Tor eine einigermaßen homogene Wärmeverteilung bewirken könnten.

Dieses Ziel kann man während des Heizvorgangs sehr wohl im Auge behalten; es kostet enorm viel Präsenz und Korrekturaufwand – mir selber macht dieser teuflische Vorgang einen Höllenspaß: man kommt ins Philosophieren – über die Dinge dieser Welt.

Die meisten der betrachteten alten Öfen weisen eine thermische Überlastung der Gewölbesteine im Scheitelpunkt aus, die Folge einer intensiven *Mittenfeuer* wie wohl auch einer unbedarften Anfahrweise. Im Museum *Ferme des Oiseaux* (siehe Kapitel 16 bzw. Bilde im Anhang auf der CD) wird demonstriert, wie ein riesiges Reisigbündel zum Starten den Ofens zugegeben wird. Im Kapitel 13 wird darauf näher eingegangen und gezeigt, wie es zu diesen typischen Schäden am Ziegel kommt.

Es geht bei diesen Vorsichtsmaßnahmen sowohl um die Überhitzung der Steine wie um die Sorge einer ungleichmäßigen Temperatur-Verteilung über das gesamte Gewölbe-Volumen, was zu örtlichen Dehnungsunterschieden und folglich zu entsprechend starken Zwängungen und damit zur Überlastung insbesondere des Mörtels führt. Rissbildung im Gewölbe und Abplatzen von Ziegelstücken sind die Folge. Zum besseren Verständnis befaße man sich mit Kap. 10 bis 13

Aber bitte, wie in allen Lebensbereichen gilt auch hier, nichts und niemand liefert letztlich das Rezept zur optimalen Fahrweise bzw. Lebensdauer des Ofens besser als die eigene Klugheit, gepaart mit Disziplin und Muße - Tugenden, die man von Dritten nicht erwarten möchte.

9.6 Erst-Anheizung des Ofens

Nach erfolgter wie oben beschriebener Aushärtezeit beginnt das eigentliche Einbrennen des Ofens.

Die nachfolgende Inbetriebsetzungs-Anweisung ist im Prinzip der Literatur entnommen, sie wird durch eigene Erfahrungen an den beschriebenen Ofen angepasst.

Am 1. Tag

Ein wenig Anmachholz wird mit etwas Papier angezündet und mit wenig leicht brennbarem Material wie Hobelspäne oder Anmachholz während einer halben Stunde unterhalten. Der Gesamtverbrauch sollte 1 kg nicht überschreiten.

Grundsätzlich bleibt die Ofentür solange geöffnet, wie Holz unter Flammenbildung verbrennt. Glimmendes, nicht vollständig verbranntes Holz ist entsprechend anzufachen oder herauszunehmen.

Am 2.Tag

wird die Aufheizzeit auf maximal dreiviertel Stunden erweitert. Der Gesamtverbrauch sollte 2 kg nicht überschreiten.

Am 3.Tag

wird etwa eine Stunde lang aufgeheizt, es können dabei bereits zwei Holzscheite (à ca. 1 kg) verbrannt werden. Der Gesamtverbrauch sollte 3 kg nicht überschreiten.

Es wird empfohlen, die Holzscheite zur besseren Anheizung an einen eisernen Bock anzulehnen. Zu beachten ist und bleibt, dass die Steigerung der Feuerintensität langsam und stetig erfolgt.

Am 4.Tag

wird etwa 1,5 Stunden aufgeheizt und die Feuerung auf das Verbrennen von vier Scheiten gesteigert. Dabei sollen nicht mehr als 2 Holzscheite gleichzeitig brennen. Der Gesamtverbrauch sollte 4 bis 4,5 kg nicht überschreiten.

Am 5.Tag

wird die Heizzeit auf zwei Stunden verlängert und die Feuerung auf das Verbrennen von insgesamt sechs Scheiten gesteigert. Auch jetzt sollen nicht mehr als zwei Scheite gleichzeitig brennen. Der Gesamtverbrauch sollte 6 bis 7 kg nicht überschreiten.

Fortsetzung des Verfahrens

Dieser Vorgang wird abgebrochen und nach einer Pause von 14 Tagen wiederholt.

Es wird empfohlen, die Fugen mittels Schraubenzieher auf Durchhärtung zu überprüfen, ggf. ist der Vorgang fortzusetzen.

9.7 Erst-Inbetriebsetzung des Ofens

Der nachfolgend beschriebene Vorgang ist auch nach einer längeren Betriebspause durchzuführen.

Der unter Kapitel 9.7 beschriebene Prozess wird insgesamt 2 oder gar 3 mal durchgeführt. Dann beginnt die eigentlich Inbetriebsetzung des Ofens.

14 Tage nach dem letzten Abfahren wird das vorgenannte Verfahren im Prinzip wiederholt mit dem Unterschied, dass die Anfahrzeiten sich um jeweils eine halbe Stunden verlängern und der Holzverbrauch je halbe Stunde 2,5 bis 3 kg betragen kann.

Am sechsten Tag ist es soweit. Die Fahrzeit wird mit einem Holzverbrauch von 2,5 bis 3 kg pro halber Stunde fortgesetzt, bis die hintere Fläche des Backofens beginnt hell zu werden.

Das Hellwerden der Oberfläche geschieht bei einer Oberflächentemperatur von etwa 220 bis 250°C; dabei verbrennen die harzigen Bestandteile der rußigen Schicht; dies verleiht dem Ofeninneren eine weißlichen Schimmer. Die Ofentemperatur selbst, d.h. die Temperatur der austretenden Rauchgase, beträgt dann schon etwa 300°C und mehr. Bei dieser Temperatur verbrennen dicke Holzscheite relativ gut.

Es wird so lange geheizt, bis der helle Bereich sich auf ca. 50 cm dem Tor genähert hat aber auch den ganzen hinteren Teil des Gewölbes umfasst. Der Bereich vor dem Tor ist nur schwer sauber

zu bekommen, da aufgrund der Wärmeleitung in die Vorderwand die Erzielung der hohen Temperatur kaum möglich ist - es sei denn, man hat die umgebende Wand vom Gewölbe wärmeisoliert - was zu überdenken ist.

Nun lässt man die vorhandenen Scheite ausbrennen, bis sich nur noch Glut und Asche im Ofen befindet, was ungefähr eine halbe Stunde dauern kann.

Der Ofen ist nun bedingt „backreif“. Die Asche wird mittels dem *râble*, dem Kratzer, beiseite geschoben oder auch herausgenommen, die Backfläche wird mittels eines Besens (Handbesen mit z. B. Sisalborsten an einen Besenstiel geschraubt) sauber gefegt. Das Abwischen des Bodens mit einem leicht feuchten Lappen (alter Waschlappen über den Besen gezogen) ist optional, erfahrungsgemäß reicht das Fegen aus.

Zur Erreichung der richtigen Backtemperatur gibt es verschiedene Hinweise in der Literatur, z. B. das Einlegen von Körnern oder Ähren. Sie sollen nur braun werden aber nicht schwarz, geschweige denn verkohlen. Die einfachste Methode besteht natürlich darin, dass man ein Backofen-Thermometer in die Mitte des Bodens einsetzt und so lange wartet, bis die gewünschte Temperatur erreicht ist. Dabei ist zu beachten, dass das Gerät die Raum- und nicht die Bodentemperatur misst.

Nun können die Brot-Teiglinge eingeschossen werden. Die Garzeit für ein 1 kg-Brot beträgt etwa 50 Minuten bis maximal eine Stunde: Etwa 30 Minuten im hinteren Bereich, dann die Brote nach vorne ziehen und fertig garen.

Die obige Beschreibung ist idealisiert, man wird sich an das optimale Verfahren herantasten müssen. Angestrebt wird eine Heizphase von 3 bis maximal 4 Stunden.

Viel Spaß und Guten Appetit.