

Duncan



Internationales Brennofen-Handbuch

Inhalt

| ABSCHNITT | SEITE |
|---|--------------|
| 1. Vorsichtsmaßnahmen | 2 |
| 2. Erster Brennvorgang | 2 |
| 3. Einschalten des Brennofens | 4 |
| 4. Automatische Abschaltvorrichtung (AAV) | 6 |
| 5. Teilebeschreibung | 5 |
| 6. Brennofenzubehör | 8 |
| 7. Anzeigekegel | 8 |
| 8. Brennofen-Trennhilfsmittel | 11 |
| 9. Laden des Brennofens | 11 |
| 10. Abkühlen und Entladen | 13 |
| 11. Hinweise zum Brennen | 14 |
| 12. Brennfehler | 14 |
| 13. Normale Brennofenwartung | 15 |
| 14. Brennofenreparatur | 16 |
| 15. Elektrische Anforderungen | 18 |
| 16. Erklärung der Symbole und Ausdrücke | 18 |
| Anhang 1 (Auswahl Des Richtigen Anzeigekegels) | 19 |
| Anhang 2 (Umrechnungstabelle) | 20 |
| Anhang 3 (Brennprotokoll) | 21 |

1 Vorsichtsmaßnahmen

Zum sicheren Betrieb bitte die folgenden Regeln beachten.

- Ein Brennofen sollte auf eine ebene Fläche gestellt werden, wo er leicht beladen und betrieben werden kann. Er sollte für Kinder und für andere Aktivitäten unzugänglich sein.
- Der Boden unter dem Brennofen sollte aus einem Material bestehen, das seine Farbe durch Hitzeeinwirkung nicht verändert und keine Feuergefahr darstellt. Empfohlene Materialien: Zement, Fliesen, Ziegelsteine und/oder Steine.
- Ein Brennofen sollte nie in einem engen Raum, etwa einem Schrank, aufgestellt werden, da zur Vermeidung einer Überhitzung eine gute Luftzirkulation nötig ist.
- Ein Brennofen sollte nie dort aufgestellt werden, wo der Zugang zu den Schaulöchern und der Schalttafel behindert wird.
- Beim Betrieb des Brennofens darf das Kabel das Brennofengehäuse nicht berühren.
- Niemals Papierschnitzel oder andere brennbare Materialien im Raum des Brennofens ansammeln lassen.
- Vor dem Brennvorgang die Brennanzeige entfernen. Vor dem ersten Brennen die automatische Abschaltvorrichtung (AAV) einstellen.
- Durch das Entlüftungsloch in der oberen Abdeckung entweichen äußerst heiße Gase; daher keine brennbaren Materialien über dem Brennofen aufbewahren. Bei Verwendung eines Entlüftungsstöpsels diesen nur mit äußerster Vorsicht und Schutzhandschuhen einsetzen.
- Wenn der Brennofen nicht in Betrieb ist, die Schalter in der OFF-Stellung (AUS) belassen.

WICHTIG! Diesen Abschnitt bitte zuerst lesen.

2 Erster Brennvorgang

Vor dem ersten Laden eines neuen Brennofens müssen zwei Einbrennvorgänge durchgeführt werden. Ein Lauf dient zur Sicherstellung, daß die automatische Abschaltvorrichtung (AAV) richtig funktioniert, und der zweite zur Bildung einer guten Oxidschicht auf den Elementen.

Vor dem Brennen sollte der neue Brennofen gründlich gereinigt werden. Hierzu wird am besten ein Staubsauger mit geeigneter Düse oder ein feuchtes Tuch oder Schwamm verwendet.

Während eines Brennvorgangs ist oft ein Brummen oder Summen zu hören. Das ist völlig normal und tritt nur bei den ersten Brennvorgängen auf, wenn die Elemente vibrieren.

Überprüfung der automatischen Abschaltvorrichtung (AAV)

(Weitere Angaben finden sich in Abschnitt 4, **Automatische Abschaltvorrichtung (AAV)**.)

Die AAV schaltet den Brennofen automatisch aus, wenn sich der Pyrometerstab oder der kleine Pyrometerkegel im Mechanismus verbiegen. Die AAV ist eine wichtige Vorrichtung, deren korrekte Funktion vor jedem Brennvorgang überprüft werden muß. Zur Überprüfung werden die folgenden AAV-Anweisungen sowie der mit dem Brennofen gelieferte 019-Stab und -Kegel benutzt:

1. Die Brennanzeige (siehe Abb. 1) entfernen.
2. Alle Brennofenschalter ausschalten. Die Lebensdauer der AAV wird verlängert, wenn die Brennofenschalter vor Einschalten der AAV ausgeschaltet werden.
3. Auf die Oberseite der Kegelstützen und die Unterseite der Fühlerstäbe sollte ein Trennhilfsmittel aufgetragen werden. (Weitere Einzelheiten finden sich in Abschnitt 8, Brennofen-Trennhilfsmittel.)
4. Das Gewicht zur Führungsplatte hin anheben.
5. Den Haken leicht nach unten drücken, bis er einrastet.
6. Den Pyrometerstab oder den kleinen Pyrometerkegel in die AAV einsetzen und die Anzeigekegel wie auf Seite 12 beschrieben auf die Einbauplatten stellen.

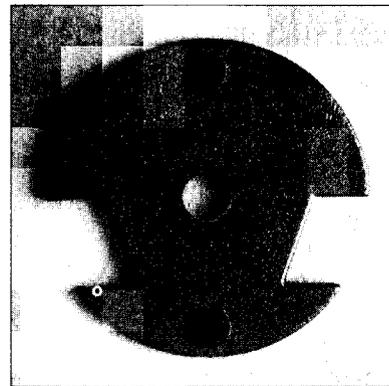


Abbildung 1

Den Haken untenhalten und den Pyrometerstab auf die Mitte der Kegelstützen plazieren (siehe Abb. 2). Bei Verwendung eines kleinen Kegels diesen vorsichtig unter den Fühlerstab setzen, wobei die Standfläche auf den Kegelstützen ruht. Der Kegel sollte die Metallstufe der Kegelstützen berühren, wobei die Kegelmittle parallel zum Röhrenende verläuft.

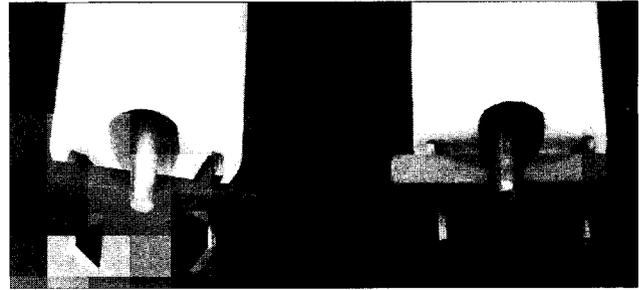


Abbildung 2

Im allgemeinen kann davon ausgegangen werden, daß ein kleiner Kegel in der AAV zur Erzielung der gewünschten Ergebnisse eine Kegelnummer heißer sein muß als der Anzeigekegel. Das trifft besonders auf die Anzeigekegel 06, 05 und 04 zu, sollte jedoch bei jedem Brennofen überprüft werden, da je nach Einstellung der AAV und den gewünschten Anzeigekegeln Unterschiede auftreten können. Wenn etwa der Anzeigekegel 04 verwendet werden soll, wird der Pyrometerkegel 03 in der AAV benutzt.

Bei Verwendung eines Pyrometerstabs wird dieselbe Kegelnummer wie in der AAV verwendet. Beim Probefahren mit Kegel 019 erzielt der AAV-Stab 019 gewöhnlich einen Garbrand gleichen Grades (019). Bei Verwendung eines Pyrometerkegels kann die Abschalttemperatur durch die Position des Kegels in der AAV etwas variiert werden. Wenn der Kegel so plaziert ist, daß sich sein dünnerer Abschnitt unter dem Fühlerstab befindet, wird die Abschaltung früher ausgelöst, als wenn sich der dickere Abschnitt unter dem Stab befindet.

Bei Verwendung eines Pyrometerkegels kann die Abschalttemperatur durch die Position des Kegels in der AAV etwas variiert werden. Wenn der Kegel so plaziert ist, daß sich sein dünnerer Abschnitt unter dem Fühlerstab befindet, wird die Abschaltung früher ausgelöst, als wenn sich der dickere Abschnitt unter dem Stab befindet.

Bei Verwendung eines Pyrometerkegels kann die Abschalttemperatur durch die Position des Kegels in der AAV etwas variiert werden. Wenn der Kegel so plaziert ist, daß sich sein dünnerer Abschnitt unter dem Fühlerstab befindet, wird die Abschaltung früher ausgelöst, als wenn sich der dickere Abschnitt unter dem Stab befindet.

Es muß jedoch darauf geachtet werden, daß der Kegel die Kegelstütze um mindestens 1,5 mm auf jeder Seite überragt, um ein zu frühes Abschalten zu verhindern.

7. Die Abdeckung schließen.

8. Den Knopf der Sicherheitsschaltuhr im Uhrzeigersinn auf die ungefähre Zeit (2 - 3 Stunden) einstellen.

9. Den Einstellhebel fest nach unten drücken, bis er einrastet.

10. Den Brennofen wie in den Anweisungen zu den **Standardschalterstellungen** beschrieben einschalten. (Siehe dazu Abschnitt 4, **Automatische Abschaltvorrichtung [AAV].**)

Während des Probefahrens mit Anzeigekegel 019 wird das AAV-Gewicht nach etwa 2 - 3 Stunden herunterfallen und den Brennofen abschalten.

Wenn der Brennofen kühl genug zum Anfassen ist, kann er zur Untersuchung der Kegel geöffnet werden. Wenn alle Einstellungen richtig vorgenommen wurden, ist der AAV-Stab oder Kegel ungefähr im rechten Winkel gebogen, und der Anzeigekegel ist innerhalb des in der Anzeigekegelauswertung (siehe Abschnitt 7, Anzeigekegel) gezeigten Bereichs verbogen.

Zweites Brennen bei Anzeigekegel 05

Dieser Brennvorgang ist zur Bildung einer Oxidschicht auf den Elementen erforderlich, bevor Rohware gebrannt wird.

Den Anzeigekegel auf die Ofenplatte stellen.

Keine Ware brennen, da zur Erzielung einer gleichmäßigen Oxidschicht auf den Elementen in der Brennkammer eine reine Atmosphäre nötig ist; eine gute Oxidschicht wiederum verlängert die Lebensdauer der Elemente.

VORSICHT: Da der AAV-Stab oder der AAV-Kegel die auslösenden Elemente sind, die normalerweise den Brennofen abschalten, ist ihre richtige Position für einen korrekten Brennvorgang wichtig. *Wenn der Stab oder der Kegel unbeabsichtigterweise verschoben werden oder mit der Porzellanröhre in Berührung kommen, können ein Überbrennen und schwere Schäden am Brennofen die Folge sein.*

Die Sicherheitsschaltuhr für diesen Brennvorgang auf sechs Stunden stellen und die Anweisungen, die sich auch im Abschnitt **Standardschalterstellungen** befinden, befolgen. (Siehe dazu Abschnitt 4, **Automatische Abschaltvorrichtung [AAV].**) Unter idealen Bedingungen dauert der Brennvorgang vier bis sechs Stunden. *Eine ungewöhnlich niedrige Stromspannung kann jedoch den Brennvorgang verlängern.*

Nach Abschalten des Brennofens sollte die Brenndauer aufgezeichnet werden. Diese Angabe hilft bei der Einschätzung zukünftiger Brennzeiten, wobei jedoch beachtet werden muß, daß ein beladener Brennofen eine längere Brenndauer benötigt als ein leerer.

Der während der ersten Brennvorgänge entstehende Geruch wird von den Elementen und der Feuchtigkeit in den Ziegelsteinen verursacht und sollte kein Anlaß zur Besorgnis sein.

3 Einschalten Des Brennofens

Der schwarze, ca. 3 cm x 1,5 cm große Umgehungsschalter mit drei Stellungen befindet sich oberhalb der AAV (beim Modell 714 befindet er sich darunter).

Der Umgehungsschalter dient zur Einstellung eines automatischen, vorprogrammierten oder eines manuellen Betriebs.

Brennanweisungen zum AUTOMATISCHEN Betrieb:

1. Den Umgehungsschalter auf AUTOMATIC stellen.
2. Einen der beiden Endlosschalter (die weißen Drehknöpfe) auf OFF (AUS) stellen. (Gilt nicht für Modell 714.)
3. Den gewünschten Kegel in die AAV stellen.
4. Den Brennofen beladen und auf jede Einbauplatte den gewünschten Anzeigekegel stellen.
5. Die Abdeckung schließen, dabei nicht abstützen.
6. Alle Schaulöcher mit Stöpseln verschließen.
7. Die Sicherheitsschaltuhr einstellen.
8. Den AAV-Einstellhebel nach unten drücken.
9. Die Endlosschalter auf den gewünschten Glasur-, Keramik- oder Hochtemperaturbrennvorgang (siehe **Standardschalterstellungen**) einstellen. (Gilt nicht für Modell 714.)

Beim automatischen Betrieb bleibt der Brennofen zwei Stunden lang bei niedrigerer Temperatur (LOW) und geht dann für den restlichen Brennzyklus auf die in Schritt 9 gewählten Endlosschalterstellungen über. (Das Modell 714 benutzt ein Relaisystem für den automatischen Brennvorgang.)

Brennanweisungen zum MANUELLEN Betrieb

Bei manueller Einstellung "LOW" sind spezielle Brennläufe mit unbeschränkten Durchwärmzeiten möglich. Dies ist besonders für Produkte/Aufkleber wichtig, die niedrigere Temperaturen erfordern.

Die manuelle Einstellung "HIGH" wird benutzt, wenn schnelles Brennen ohne allmählichen Temperaturanstieg (d.h. Durchwärmzeit) gewünscht wird.

Der manuelle Betrieb wird benutzt, wenn

A. die niedrige Brenntemperatur (LOW) zum "Sumpfen" länger als zwei Stunden oder auch weniger als zwei Stunden lang beibehalten werden soll, oder

B. wenn der Brennofen von Anfang an mit hoher Betriebstemperatur (HIGH) zur Beschleunigung des Brennvorgangs betrieben werden soll.

1. Den Umgehungsschalter auf LOW stellen.
2. Einen oder beide Endlosschalter (die weißen Drehknöpfe) auf OFF (AUS) stellen. (Gilt nicht für Modell 714.)
3. Den gewünschten Kegel in die AAV stellen.
4. Den Brennofen beladen und auf jede Einbauplatte den gewünschten Anzeigekegel stellen.
5. Die Abdeckung schließen, dabei nicht stützen.
6. Alle Schaulöcher mit Stöpseln verschließen.
7. Die Sicherheitsschaltuhr einstellen.
8. Den AAV-Einstellhebel nach unten drücken.
9. Die Endlosschalter auf den gewünschten Glasur-, Keramik- oder Hochtemperaturbrennvorgang (siehe **Standardschalterstellungen**) einstellen. (Gilt nicht für Modell 714.)

10. Wenn der Brennofen bei hoher Temperatur (HIGH) betrieben werden soll, den Umgehungsschalter einfach auf HIGH stellen. Der Brennofen geht dann für den Rest des Brennzyklus in den HI-FIRE-Betrieb (Hochtemperaturbetrieb) über.



4 Automatische Abschaltvorrichtung (AAV)

Die AAV ist eine mechanische Steuerung, die manuell eingeschaltet und durch ein Biegen des Pyrometerstabs oder des kleinen Pyrometerkegels unter dem AAV-Stab abgeschaltet wird. Wenn sich die AAV abschaltet, wird die Heizung des Brennofens abgeschaltet. Die Hauptvorteile liegen darin, daß die Anzeigekegel nicht überwacht zu werden brauchen und der Brennvorgang stets gleichmäßig und reproduzierbar verläuft.

ACHTUNG: Obwohl die automatische Abschaltvorrichtung den Brennofen abschaltet, stellt sie keine absolute Garantie gegen ein Überbrennen dar. Daher sind Brennöfen von Duncan mit einer Sicherheitsschaltuhr ausgerüstet. **Es wird weder eine ausdrückliche noch eine stillschweigende Garantie gegen Schäden durch Überbrennen gegeben.** Eine richtig eingestellte und gewartete AAV macht ein Überbrennen sicherlich unwahrscheinlich, **jedoch trägt der Benutzer des Brennofens allein die Verantwortung für den richtigen Betrieb.**

AAV-Einstellung

Die AAV (siehe Abb. 4) wird korrekt eingestellt geliefert, es besteht jedoch die Möglichkeit, daß sie während des Transports durch Erschütterungen verstellt wurde. Aus diesem Grund müssen vor dem ersten Brennen anhand der folgenden Schritte die AAV überprüft und alle erforderlichen Einstellungen vorgenommen werden.

1. Alle Schalter ausschalten.
2. Die Brennanzeige installieren.

Die Brennanzeige (siehe Abb. 5) wurde vor der Auslieferung mit einem Gummiband befestigt. Wenn die Anzeige entfernt wurde, sollte sie über den Fühlerstab und den Kegelstützen plaziert werden.

3. Die Position des Hakens überprüfen.

Wenn sich die Brennanzeige in der richtigen Position befindet, das Gewicht zur Führungsplatte hin anheben. Die Schwenkvorrichtung nach vorn ziehen und darauf achten, daß sich ein ca. 1,5 mm großer Abstand zwischen dem Innern des Hakens und dem Auslöser befindet (siehe Abbildung 6). Die Stellschraube auf dem Haken lösen, wenn eine Neueinstellung der Hakenposition notwendig ist. Anschließend die Stellschraube wieder fest anziehen.

4. Auslöserposition überprüfen.

Wenn sich die Brennanzeige in der richtigen Position befindet, das Gewicht zur Führungsplatte hin anheben und langsam nach vorn schwenken. Der Auslöser sollte dabei gerade, wie in Abb. 7 gezeigt, die Hakenspitze gerade passieren.

Die Stellschraube vorne am Gewicht kann zur höheren oder niedrigeren Einstellung des Auslösers gelöst werden, muß aber wieder fest angezogen werden, da durch das wiederholt fallende Gewicht der Auslöser aus seiner Einstellung rutschen kann (siehe Abb. 8).

5. Das Spiel des Fühlerstab überprüfen.

Die Brennanzeige entfernen und für spätere periodische Einstellungen aufbewahren. Der Fühlerstab kann jetzt im Innern der Röhre in der Mitte vertikal frei verschoben werden (siehe Abb. 9).

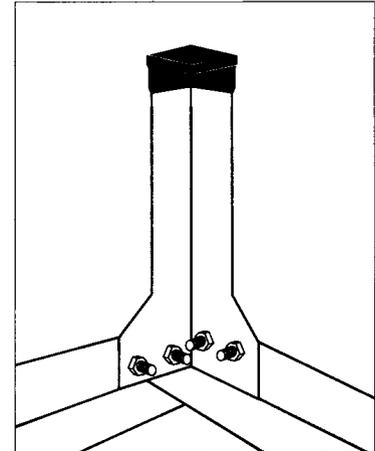


Abbildung 3

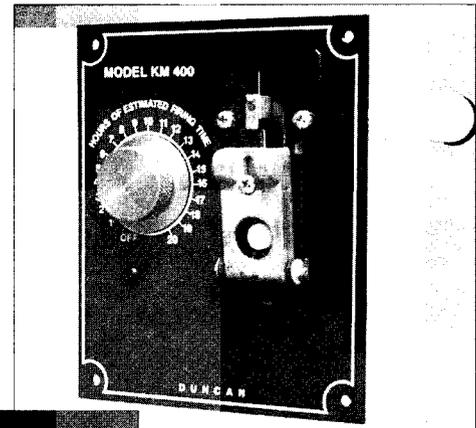


Abbildung 4

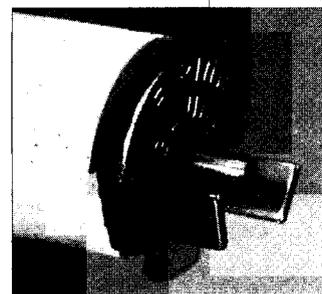


Abbildung 5

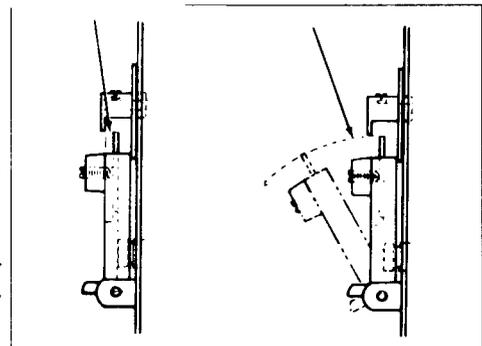


Abbildung 6
Haken wie gezeigt
1,5 mm vom Auslöser
einstellen.

Abbildung 7
Auslöser wie gezeigt
so einstellen, daß der
Haken gerade
passieren kann.

Der Weg des Fühlerstabs kann mit einem kleinen Spiegel im Brennofen verfolgt und die Bewegung des Stabs in der Röhre durch Hinunterdrücken der Haken leicht überprüft werden. Die Stange sollte dabei die Seiten an keiner Stelle berühren.

Falls erforderlich, kann der Fühlerstab durch Lösen der beiden Führungsplattenschrauben an der Vorderseite der AAV und Verschieben der Führungsplatte nach rechts oder links zentriert werden. Darauf achten, daß die Führungsplattenschrauben wieder fest angezogen werden (siehe Abb. 10).

Hinweis: Diese AAV-Einstellung sollte nach jeweils 20 Brennvorgängen oder einmal im Monat wiederholt werden.

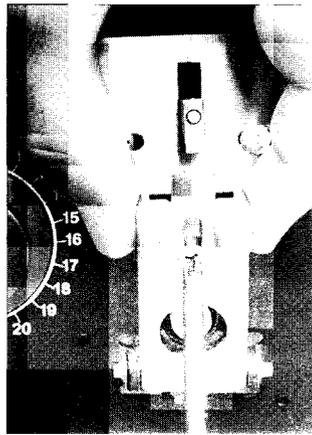


Abbildung 8



Abbildung 9

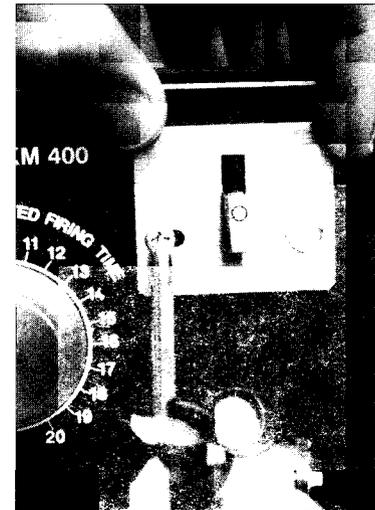


Abbildung 10

5 Teilebeschreibung

Brennofenziegel

Die Wände, Abdeckung und der Boden des Brennofens bestehen aus isolierendem Ziegelstein, der die von den Elementen erzeugte Hitze im Ofen hält und ein Aufheizen bis zu den erforderlichen Temperaturen ermöglicht.

Die meisten Wandziegel sind mit Rillen versehen, um die Elemente zu halten und zu stützen. Die Wandziegel werden nicht durch Zement, sondern durch den Druck des Brennofengehäuses zusammengehalten. Im Laufe der Zeit können sich dünne Risse in den Ziegeln bilden, die sich beim Brennen schließen und beim Abkühlen öffnen, und daher wie Dehnungsfugen wirken.

Die Brennofenziegel sind äußerst empfindlich und brechen oder bröckeln leicht ab. Beim Beladen des Brennofens niemals gegen die Ziegel lehnen. Wenn Stücke von der Brennofenabdeckung abbrechen, müssen sie sofort repariert werden, da sie ansonsten immer mehr zunehmen.

Mitunter wird der Brennofenboden durch Glasurtropfen beschädigt. Wenn sich die Tropfen anhäufen, diese abkratzen und eine neue Schutzschicht auftragen. Wenn beim Abkratzen Löcher im Boden entstehen, das Trennhilfsmittel auf eine Pastenkonsistenz mischen und die Löcher damit füllen. Vor dem erneuten Brennen trocknen lassen.

Die meisten Brennofenböden können umgedreht werden, wenn eine Seite zu große Schäden aufweist.

Elemente

Die Hitze des Brennofens wird von elektrischen Elementen (Drahtspulen) in den gerillten Ziegelsteinen erzeugt (siehe Abb. 11). Während des Brennvorgangs sind diese Elemente sehr weich, beim Abkühlen jedoch äußerst spröde und sollten nur sehr vorsichtig berührt werden. Beim Einschalten des Brennofens summen die Elemente normalerweise eine kurze Zeit.

Darauf achten, daß keine Fremdkörper, besonders Glasur, Silikatsand, Aluminiumhydrat oder Trennhilfsmittel, mit den Elementen in Berührung kommen und sie beschädigen. Den Brennofen durch regelmäßiges Aussaugen sauber halten, da übermäßige Ziegelstaubablagerungen in den Elementerillen die Lebensdauer der Elemente verkürzen.

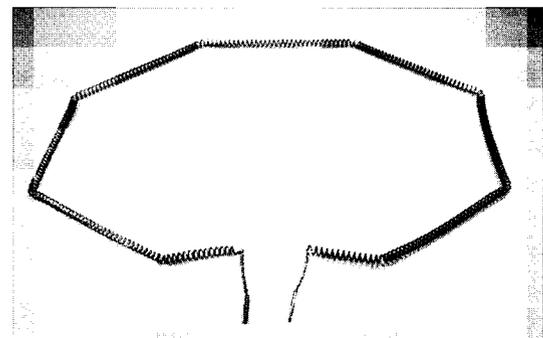


Abbildung 11

Schaulöcher

Über die Schaulöcher kann das Innere der Ofenkammer beobachtet und der Verlauf des Brennvorgangs anhand der Anzeigekegel überprüft werden.

Die Schaulöcher haben noch eine zweite Funktion. Sie führen dem Brennofen Sauerstoff zu und verhindern so eine Reduktion und lassen Rauch und Wasserdampf abziehen.

Die Schaulöcherstöpsel dienen hauptsächlich der Verhinderung von Luftbewegungen in der Brennkammer. Es ist dabei nicht nötig, daß die Stöpsel genau passen, da dem Brennofen jederzeit etwas Luft zugeführt werden soll.

Während des Brennvorgangs dürfen die Schaulöcher niemals länger als einige Sekunden geöffnet werden, da dadurch ein Luftzug in der Brennkammer entstehen kann. Dieser kann die Anzeigekegel abkühlen, so daß sie sich nicht wie vorgesehen biegen, oder dazu führen, daß das Brenngut in der Nähe der Schaulöcher bricht.

Beim Hineinschauen in die Löcher ist Vorsicht geboten, damit die aus der Brennkammer ausströmende Hitze Gesicht, Augen, Brille oder Kontaktlinsen nicht in Mitleidenschaft zieht. Dunkle Gläser bieten einen guten Schutz und erleichtern zusätzlich die Überprüfung der Anzeigekegel.

Beim Hineinschauen in die Löcher des Brennofens haben die Stellen mit ungefähr gleicher Temperatur dieselbe Farbe. Helle Gegenstände sind heißer als dunklere.

Entlüftungsloch in der Abdeckung

Das Entlüftungsloch in der Abdeckung ermöglicht während des Brennvorgangs einen ständigen Abzug von Feuchtigkeit und Gasen aus der Brennkammer.

Es sollte bei Schrüwaren-, Glasur- und Überglasurbränden (unter Anzeigekegel 04) offenbleiben.

Falls erwünscht, kann bei Porzellan- und Steingutbränden der beim Duncan-Händler erhältliche Entlüftungslochstöpsel nach zweistündiger HI-FIRE-Einstellung in das Entlüftungsloch gesteckt werden. Beim Einstecken Vorsicht walten lassen, da äußerst heiße Gase aus dem Loch entweichen. Die Benutzung hitzebeständiger Handschuhe wird empfohlen.

Sicherheitsschaltuhr

Hierbei handelt es sich um eine zusätzliche Abschaltvorrichtung zum Schutz des Brennofens gegen starkes Überbrennen, falls die AAV nicht funktioniert.

Die Zahlen um den Schaltuhrenknopf geben die Brennzeit in Stunden an. Da die Schaltuhr die AAV umgeht, sollte sie stets auf eine halbe Stunde länger als die geschätzte Brennzeit eingestellt werden. Falls die AAV nicht funktioniert, schaltet die Schaltuhr nach Ablauf der eingestellten Zeit den Brennofen ab, und zwar unabhängig davon, ob der vorgesehene Brennvorgang beendet ist oder nicht.

Sicherheitsschalter in der Abdeckung (Für bestimmte modelle)

Wenn die Abdeckung während des Brennvorgangs unabsichtlich angehoben wird, unterbricht der Sicherheitsschalter die Stromzufuhr zum Brennofen. Bei einigen Modellen rastet der AAV-Einstellhebel aus. In diesem Fall zur Fortsetzung des Brennvorgangs die folgenden Schritte befolgen: alle Endlosschalter ausschalten; darauf achten, daß die Abdeckung geschlossen ist; die verbleibende Zeit an der Schaltuhr überprüfen; den Einstellhebel nach unten drücken; und die Endlosschalter in dieselbe Stellung wie beim Anheben der Abdeckung bringen.

Schalter (Für bestimmte modelle)

Jeder Schalter steuert eine Elementgruppe. Bei Modellen mit mehr als einem Schalter steuert der oberste Schalter die oberste und der unterste Schalter die unterste Elementgruppe.

Diese Schalter sind endlos: beim Drehen der Knöpfe gegen den Uhrzeigersinn verstärkt sich die Hitze stufenweise. Die Schalter schalten sich wiederholt ein und aus, wobei ein leises diskontinuierliches Klicken hörbar ist. Die Länge der "ein"-Zeit nimmt bei höherer Schalterstellung zu, bis der Schalter in der HI-FIRE-Stellung ständig eingeschaltet ist.

Die Schaltereinstellungen sind so konzipiert, daß sie das natürliche Aufsteigen der Hitze im Brennofen ausgleichen. Aus diesem Grund sind bei Brennöfen mit mehr als einem Schalter die Markierungen der oberen Schalter anders als bei den unteren. Wenn der Brennofen die Tendenz entwickelt, oben heißer oder kälter zu sein als unten, zur Behebung des Problems die Schalterstellungen entsprechend verändern.

Weitere Angaben zu den Schaltereinstellungen finden sich weiter unten im Abschnitt **Standardschalterstellungen**.

Standardschalterstellungen zum Brennen

Überglasur bezieht sich auf ein Dekorfinish (Gold, Lüster oder Verzierung), das im Anzeigekegelbereich 020 bis 016 oder kälter auf eine gebrannte Glasur gebrannt wird (siehe Abb. 12).

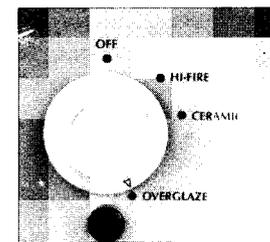


Abbildung 1:
Stellung 1

Keramik bezieht sich auf im Anzeigegelbereich 07 bis 01 gebrannte Keramikgegenstände oder Glasuren (siehe Abb. 13).

Hochtemperatur bezieht sich auf bei Anzeigegel 1 oder heißer gebrannte Keramikgegenstände oder Glasuren für Porzellan und Steingut (siehe Abb. 14). **Hinweis:** Die Höchstbrennkapazität des Brennofens nicht überschreiten.

Da verschiedene Töpfertonarten und Glasuren zum richtigen Ausbrennen unterschiedliche Brennbedingungen benötigen, sollten die Herstellerempfehlungen für die jeweiligen Anzeigegel eingehalten werden.

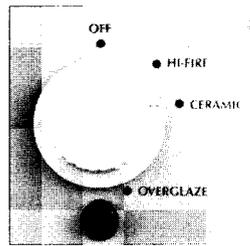


Abbildung 13
Stellung 2

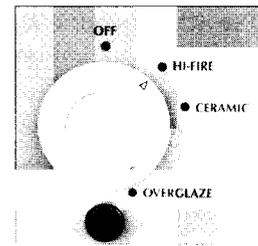


Abbildung 14
Stellung 3

Anzeigelämpchen

Das kleine Lämpchen oberhalb der AAV leuchtet bei hinuntergedrücktem Einstellhebel ständig auf und zeigt die Stromzufuhr zum Brennofen an.

6 Brennofenzubehör

Einbauplatten und Stützen

Die Einbauplatten und Stützen dienen der Unterteilung zur besseren Nutzung des Brennofens. Eine Brennofen-Einbauplatte ist eine flache Tonplatte, die bei einer höheren als der im Brennofen vorkommenden Temperatur gebrannt wurde. Zum Brennen bei Anzeigegel 6 oder heißer empfehlen wir unsere Hochtemperatureinbauplatten. Zum Schutz des Brennofenbodens vor Glasurüberbrennschäden sollten glasierte Stücke niemals direkt auf den Brennofenboden gestellt werden. Eine auf dem Boden platzierte Einbauplatte ist schneller und billiger zu ersetzen als der gesamte Brennofen.

Brennofen-Einbauplatten sind stabil, brechen jedoch wie alle Ton- oder Keramikstücke, wenn sie hinunterfallen, und sollten deshalb mit Vorsicht gehandhabt werden.

Zerbrochene Brennofen-Einbauplatten nicht einfach wegwerfen. Sie können gut als zusätzlicher Schutz bei besonderen Brennvorgängen benutzt werden, wenn befürchtet wird, daß die Glasur laufen könnte. Sie können auch als Halbplatten verwendet werden, so daß ein größeres Stück auf einer tiefer befindlichen Einbauplatte stehen kann.

Dreifüße sind kleine tönerner Stützen mit nach oben zeigenden Spitzen zur Unterstützung von glasierten Stücken beim Brennen. Dreifüße können nicht für Porzellanschühware benutzt werden, da sie unter hohem Temperatureinfluß in der Porzellanmasse eingebettet werden.

Duncan bietet eine Vielzahl ausgezeichneter Einbauplatten, Stützen und Dreifüße an, die vielseitig benutzt werden können und die Arbeit mit dem Brennofen erleichtern.

Brennofenzubehörsätze

Die Brennofenzubehörsätze sind für jedes Modell besonders zusammengestellt, wobei auch die finanziellen und kreativen Wünsche der potentiellen Benutzer berücksichtigt wurden. Jeder preiswerte Satz enthält das für eine sofortige optimale Nutzung des Brennofens am besten geeignete Zubehör.

7 Anzeigegel

Beim Brennen von Keramikgegenständen spricht der Keramiker nicht direkt von Temperaturen, sondern bezieht sich auf spezielle Anzeigegelnummern. Da unterschiedliche Töpfertonarten und Glasuren zum Garbrennen unterschiedliche Bedingungen benötigen, sind Anzeigegel mit einer Reihe von Nummern erhältlich, die diesen Unterschieden Rechnung tragen.

Arten von Anzeigegel

Zwei Arten von Anzeigegel werden im Brennofen benötigt:

1. AAV-Kegel (gewöhnlich als "Ofensitzer" oder kleine Kegel bezeichnet)

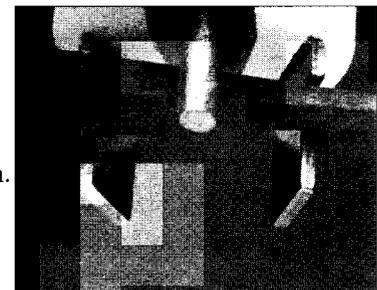


Abbildung 15 – Stab Kegel

Die Anzeigegelauswahltablelle auf Seite 19 (Anhang 1) gibt Hinweise zur Auswahl des richtigen Stabs oder Kegels.

Ein AAV-Kegel wird bei jedem Brennvorgang in die AAV gestellt. Es ist ein kleiner Kegel oder ein kleiner Stab, der für diesen Zweck konzipiert wurde. Duncan empfiehlt den Orton-Pyrometerstab für AAVs (Abbildung 15).

2. Anzeigekegel (oder Kegel für Einbauplatten)

Die Anzeigekegel sollten hinter jedes Schauloch und/oder jede Einbauplatte gestellt werden.

Ein **Anzeigekegel** wird mitunter als großer, selbsttragender Kegel oder als Kegel für Einbauplatten bezeichnet (siehe Abb. 16).

Duncan empfiehlt Orton selbsttragende Anzeigekegel für Brennöfen. Die Kegel sollten in einer aus einem **Führungskegel**, **Brennkegel** und **Schutzkegel** bestehenden Reihe mindestens 5 - 7 cm vom Schauloch entfernt aufgestellt werden, damit sie vor einer kühlenden Luftbewegung geschützt wird.

Der **Führungskegel** ist eine Kegelnummer "kühler" als der gewünschte Brennkegel und wird an einem Ende aufgestellt. Dieser Kegel zeigt das nahende Ende des Brennvorgangs an.

Der **Brennkegel** ist der eigentliche Anzeigekegel und wird in die Mitte gestellt.

Am anderen Ende steht der **Schutzkegel**, der eine Kegelnummer "heißer" als der Brennkegel ist und bei einem Verbiegen anzeigt, daß der Brennofen mit Inhalt die empfohlene Brennstärke überschritten haben.

Die Kegel müssen so plaziert werden, daß die Biegung eines Kegels die Biegung der anderen nicht beeinflusst. Es ist dabei vorteilhaft, die Kegel nebeneinander in einer Linie aufzustellen, so daß sich alle in die gleiche Richtung biegen (siehe Abb. 17).

Obwohl die Verwendung dreier Anzeigekegel empfohlen wird, sollte mindestens ein Kegel benutzt werden, der mit der gewünschten Brennstärke auf jeder Einbauplatte übereinstimmt.

Die meisten Probleme bei Keramikstücken sind entweder auf ein Unterbrennen (Brennofen vor Erreichen des gewünschten Kegels abgeschaltet) oder ein Überbrennen (Brennofen erst nach Überschreiten des gewünschten Kegels abgeschaltet) zurückzuführen. Siehe **Umwandlungstabelle für Pyrometerkegel**.

Ein AAV-Stab oder ein AAV-Kegel selbst sind noch keine Garantie für einen erfolgreichen Brennvorgang. Das gilt besonders bei falscher Einstellung der AAV. Indem ein Anzeigekegel mit den zu brennenden Stücken auf die Einbauplatte gestellt wird, wird die tatsächliche Brennstärke angegeben. Wenn ein schlechtes Resultat auf ein Unterbrennen zurückzuführen ist, können die Endlosschalter neu eingestellt und die Stücke mit neuen Kegeln nachgebrannt werden (siehe **Standardschalterstellungen**). Nach einem Überbrennen können Stücke natürlich nicht mehr korrigiert werden.

Die von den meisten Keramikern benutzten Produkte besitzen keinen genauen Brennstärkepunkt, sondern einen Brennstärkebereich. Wenn das Aussehen der Glasur oder des gebrannten Stückes daher zufriedenstellend ist und der Anzeigekegel eine Biegung im entsprechenden Bereich (siehe Abb. 17) aufweist, wurde das betreffende Stück richtig gargebrannt.

Kegel als "Versicherung"

Abschaltvorrichtungen sind praktisch, und Pyrometer zeigen die Temperatur an, aber sie sind kein Ersatz für Anzeigekegel. Kegel dienen nicht nur der Temperaturmessung, da sie sich unter dem kombinierten Einfluß von Temperatur und Zeit umbiegen, sondern sie bieten auch einen wertvollen Schutz gegen Störungen elektrischer oder mechanischer Natur. Pyrometer und Abschaltvorrichtungen funktionieren unter Umständen nicht immer richtig, aber durch Beobachtung der Pyrometerkegel kann der Keramiker schnell herausfinden, wenn eine dieser Störungen vorliegt.

Pyrometer erfordern von Zeit zu Zeit eine Neukalibrierung. Im Brennofen befindliche Kegel geben dem Keramiker an, wenn das Pyrometer nicht richtig anzeigt. Bei der Benutzung einer Meßvorrichtung sollten unbedingt die mit der Vorrichtung gelieferten Anweisungen gelesen und ihre Betriebsgenauigkeit mit Hilfe von Pyrometerkegeln regelmäßig überprüft werden.

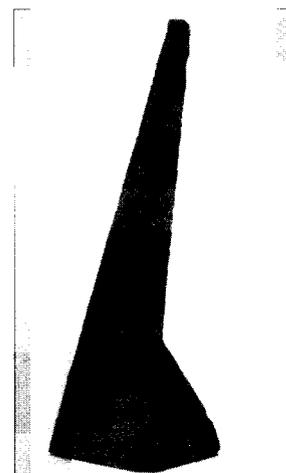


Abbildung 15

Anzeigekegelauswertung

Hat der Brennvorgang den gewünschten Kegel erreicht? Diese Übersicht erleichtert die Entscheidung.

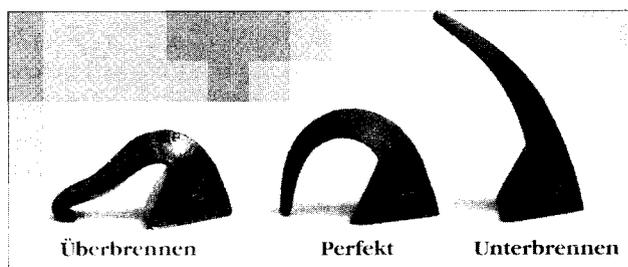


Abbildung 17

Der richtige Kegel für den Zweck

Wie bereits erwähnt, werden kleine Kegel zur Steuerung der AAV benutzt. Der in einer AAV benutzte Kegel reagiert auf die Hitze nicht genau so, als würde er aufrecht hingestellt und durch ein Schauloch beobachtet. Das Gewicht des Betätigungsstabs und die horizontale Position veranlassen den Kegel, sich bei einer niedrigeren Temperatur zu biegen, als das bei einer aufrechten Stellung der Fall wäre. Viele Hersteller empfehlen, daß in der AAV ein um eine Nummer "heißerer" Kegel als bei einer Beobachtung benutzt wird, um dieser Abweichung Rechnung zu tragen (z.B. ein Kegel 05 in der AAV bei einem 06-Brand). Bei Verwendung eines Pyrometerstabs wird dieselbe Nummer wie in der AAV verwendet. Die richtige Kegelplatzierung unbedingt im Abschnitt **Automatische Abschaltvorrichtung** nachlesen.

Während der ersten Probebrände im leeren Brennofen einen Kegel mit derselben Nummer wie in der AAV so nahe wie möglich an der AAV aufrecht aufstellen, um den tatsächlichen Abschaltpunkt der AAV bestimmen zu können. Daraus läßt sich entnehmen, ob der Brennvorgang bei der gewünschten Temperatur und in der gewünschten Zeitspanne durchgeführt wird. Der Kegel kann während des Brennvorgangs nicht beobachtet werden. Nach dem Abkühlen des Brennofens, wenn dieser wieder berührt und geöffnet werden kann, sollte der unbenutzte aufrechte Kegel mit dem verbogenen Ofensitzer verglichen und dabei festgestellt werden, ob die Zeit zwischen den Schalterstellungsänderungen neu eingestellt werden muß. (Siehe Abschnitt **Erstes Brennen**.)

Derselbe Test sollte auch mit einem beladenen Brennofen durchgeführt werden, bis ein gutes Brennprotokoll oder Aufzeichnungen vorliegen und genau bekannt ist, wie sich der Brennofen bei verschiedenen Beladungen verhält.

Zeit und Temperatur

Es wird darauf hingewiesen, daß Kegel keine Temperaturmeßgeräte sind. Die spezielle Funktion eines Kegels ist die Messung der kombinierten Wirkung von Temperatur und Zeit, da diese Faktoren bestimmen, wann eine Glasur oder ein Töpferton die richtige Hitzebehandlung erfahren hat. Im allgemeinen gilt: je langsamer die Aufheizrate, desto niedriger die Biegetemperatur; je schneller die Aufheizrate, desto höher die Biegetemperatur. Deshalb sind Kegeltemperatur-Vergleichstabellen nur dann zuverlässig, wenn die angegebene Temperatur während des gesamten Brennvorgangs genau aufrechterhalten wird. Daher können Temperaturvergleichstabellen, ganz gleich, ob veröffentlicht oder auf Pyrometerskalen gedruckt, nur Annäherungswerte bieten.

Wahl des Anzeigekegels

Die Wahl des richtigen Anzeigekegels ist sehr wichtig. Die **Anzeigekegelauswahltable** sollte bei der Wahl des richtigen Kegels als Richtschnur benutzt werden. Stets das Etikett auf dem Behälter auf spezielle Anweisungen überprüfen, da es immer Ausnahmen gibt.

Die Kegel 4 bis einschließlich 12 werden beim Brennen von Porzellan, Bodenfliesen, Steingut, Baukeramikprodukten und einigen feuerfesten Stoffen benutzt. Der ungefähre Temperaturbereich reicht von 1180 bis 1340°C.

Aufzeichnungen

Es ist nützlich, von allen Brennvorgängen ein Protokoll anzufertigen, in dem das Biegen der Kegel nach der "Zifferblattmethode" sowie die Kegelposition im Brennofen beschrieben wird. Bei der Zifferblattmethode wird die Position der Kegelspitze in Bezug auf das imaginäre Zifferblatt einer Uhr beschrieben. Die einheitliche Position hieße demnach 12.00 Uhr, dann 1.00 Uhr usw., bis 6.00 Uhr als Endpunkt. Dieses Protokoll wird damit zu einem wertvollen Instrument für die Duplizierung wünschenswerter Brennvorgänge und zur Feststellung von Problemen beim Brennen (siehe **Ausfüllen der Brennaufzeichnungen, Anhang 3**).

Brennofen-Trennhilfsmittel

Das Trennhilfsmittel wird oben auf die Ofenplatte (beliebige Einbauplatte auf dem Brennofenboden) und die anderen Brennofen-Einbauplatten aufgetragen, um zu verhindern, daß sich Glasurtropfen auf Dauer auf diesen Flächen festsetzen.

Wenn die dadurch geschützten Böden und Einbauplatten rau geworden sind, das Trennhilfsmittel abkratzen und neu auftragen.

Das Trennhilfsmittel wird normalerweise als Pulver gekauft und mit Wasser auf eine Magermilchkonsistenz vermischt. Mit einem normalen Pinsel (5 bis 10 cm breit) eine Schutzschicht auf die Oberseiten aller Einbauplatten, einschließlich der Ofenplatte, auftragen. Den Pinsel mit Seife und Wasser oder Duncan Brush Cleaner säubern.

Das Trennhilfsmittel niemals auf die Seitenwände, Abdeckung oder Unterseite der Einbauplatten auftragen, da die Schicht während des Brennvorgangs abblättert und die Glasur der gebrannten Stücke ruiniert.

Laden des Brennofens

Vor dem Laden des Brennofens sicherstellen, daß alle Schalter ausgestellt sind, daß das Innere des Ofens staubfrei ist (beim Ausaugen wird auch der schwarze, von der AAV stammende Metallstaub entfernt) und daß die Oberseiten aller Einbauplatten (einschließlich der Ofenplatte) mit Trennhilfsmittel beschichtet sind.

Darauf achten, daß vor Laden des Brennofens ein Stab oder ein kleiner Kegel in die AAV gesetzt wurde.

In den Brennofen sollte nur knochentrockene Ware geladen werden. Feuchte Ware kann während des Brennvorgangs rissig werden oder sogar explodieren und andere Stücke und die Elemente beschädigen. Rohware sollte je nach Größe des Stückes und der Luftfeuchtigkeit ca. zwei Tage lang an der Luft getrocknet werden. Glasierte Ware sollte vor dem Brennen vier bis sechs Stunden trocknen. Das Trocknen sollte nicht beschleunigt werden, indem man die Stücke auf den Brennofen stellt, da sie dadurch rissig oder verformt werden könnten. Das Brennen nasser Glasuren kann Nadellöcher, Risse oder eine Blasenbildung zur Folge haben. In einem solchen Fall kann versucht werden, das betreffende Stück nochmals zu brennen.

Für jede Einbauplatte werden drei Stützen benötigt. Ehe eine Einbauplatte auf die Stützen gesetzt wird, darauf achten, daß der Abstand zwischen den Stücken und der Einbauplatte mindestens 2,5 cm beträgt. Vor dem Laden der Stücke müssen Stützen der richtigen Größe und Länge auf die Einbauplatte gesetzt werden (siehe Abb. 18).

Die Einbauplatten vorsichtig in den Brennofen hinunterlassen, damit Wände und AAV-Röhre nicht beschädigt werden. Die Einbauplatten so plazieren, daß sich wenigstens ein Element zwischen den Einbauplatten und eines zwischen der obersten Einbauplatte und der Abdeckung des Brennofens befindet.

Die Einbauplatten und die Stücke müssen einen Mindestabstand von 2,5 cm zum AAV-Fühlerstab aufweisen und gleichzeitig 1,3 cm von der Brennofenwand entfernt sein. Die Plazierung der Stücke und Anordnung der Einbauplatten sollte vor dem eigentlichen Laden durchdacht werden. Da heruntergefallene Stücke oder Einbauplatten die Innenseite des Brennofens beschädigen können, beim Laden stets Vorsicht walten lassen.

Es ist ratsam, die schwerste Bestückung auf der Höhe des Brennofenabschnitts mit den meisten Elementrillen zu plazieren.

Zur besten Platzausnutzung sollten Stücke vergleichbarer Höhe auf jeweils einer Einbauplatte aufgestellt werden. Leichte und schwere Stücke können dagegen auf einer Einbauplatte gemischt werden; dadurch wird eine gleichmäßigere Erhitzung des Ofens erreicht (siehe Abb. 19).

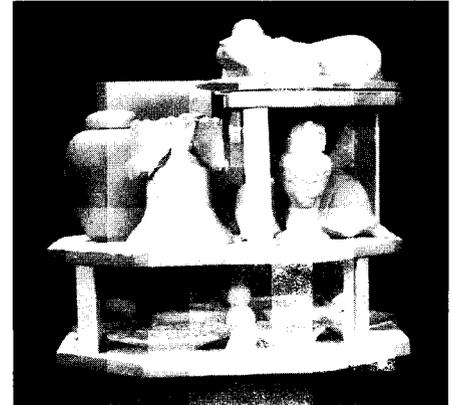


Abbildung 18

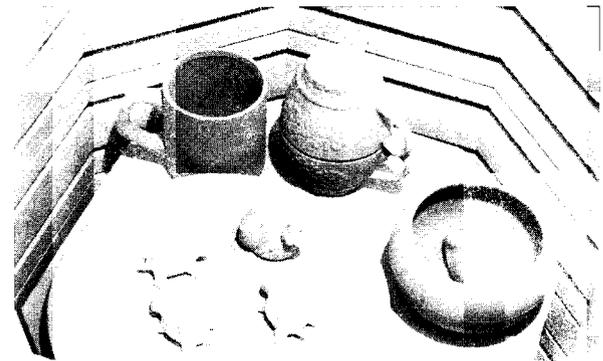


Abbildung 19

Den Brennofen nach dem Laden möglichst nicht anstoßen, da die Stücke dadurch beschädigt oder der Stab oder der Kegel der AAV verrutschen könnten.

Die Anzeigekegel auf jeder Einbauplatte am besten hinter jedes Schauloch stellen.

Große, flache Stücke sollten so plaziert werden, daß sich ihre Kanten zwischen den Elementen befinden. Dadurch wird verhindert, daß die Kanten vor den mittleren Teilen erhitzt werden und so möglicherweise Risse entstehen lassen.

Verformungen können dadurch entstehen, daß die Stücke beim Entfernen aus der Form verzerrt oder zu nahe an den Elementen oder in einer ungeeigneten Stellung gebrannt werden.

Glasierte oder geschrühte Stücke sollten nicht zusammen gebrannt werden, sofern sie nicht mit dem gleichen Anzeigekegel gebrannt werden können. Selbst dann sollte darauf geachtet werden, daß das glasierte Stück unten in den Brennofen geladen wird.

Das durchschnittliche Gußstück kann im Schnellbrand gebrannt werden. Ein langsamerer Brennvorgang verringert bei schweren Stücken die Bruchgefahr, und viele Keramiker glauben, daß ein langsamerer Brennvorgang ein besseres Produkt ergibt.

Handgeformte Stücke sollten einzeln und langsam gebrannt werden.

Zur Zeitmessung beim Brennvorgang darf keine Uhr anstelle eines Anzeigekegels benutzt werden. Alle Brennöfen von Duncan sind zwar mit einer Zeitschaltung ausgerüstet, die durch automatisches Abschalten ein Überbrennen verhindert, über Zeit allein ist jedoch eine genaue Kontrolle des Brennvorgangs nicht möglich. Es muß beachtet werden, daß sich die Brenndauer mit zunehmender Ladung des Brennofens verlängert. Die automatischen Öfen von Duncan funktionieren zwei Stunden auf der niedrigen Stufe. Der vom Hersteller vorgegebene automatische Betrieb kann mit Hilfe des Umgehungsschalters leicht umgangen werden (siehe **Einschalten des Brennofens**).

Das beim Laden des Brennofens benutzte Zubehör wirkt sich ebenfalls auf die Brenndauer aus.

Beim Laden des Brennofens darauf achten, daß die Hände sauber sind. Fett oder Schmutz von den Händen können sich mit den Farben vermischen und das Finish ruinieren.

Laden der Rohware für Schrühbrand

Rohware kann beim Brennen mit anderen stücken in Berührung kommen und sogar gestapelt werden, da die Stücke bei diesem Vorgang nicht aneinanderhaften. Beim Stapeln sollte jedoch darauf geachtet werden, daß auf die Ränder kein Druck ausgeübt wird, daß schwere Stücke nicht auf zerbrechliche gesetzt werden und daß die Stücke nicht so eng gestapelt werden, daß die Hitze nicht bis zur Mitte des Stapels vordringen kann. Rohware kann direkt auf die Einbauplatten gestellt werden; Dreifüße sind dabei nicht erforderlich.

Im allgemeinen sollten die Stücke in ihrer normalen Stellung gebrannt werden, mit Ausnahme von Stücken mit glatten vertikalen Flächen, wie etwa Wandplatten oder Uhren. Diese sollten flach gebrannt werden, um ein Verziehen zu vermeiden. Dünne Tassen können auf den Kopf gestellt oder paarweise auf den Rändern gestapelt zur Vermeidung von Verformungen gebrannt werden. Stücke mit Deckeln sollten mit aufgesetzten Deckeln gebrannt werden, um die Paßgenauigkeit sicherzustellen.

Laden zum Glasurbrennen

Glasierte Stücke dürfen sich nicht berühren, da sie dabei permanent aneinander haftenbleiben. Zwischen den Stücken sollte ein Mindestabstand von ca. 1,3 cm bestehen, um eine gegenseitig Verunreinigung beim Brennvorgang infolge einer Blasenbildung und Gasentwicklung zu vermeiden.

Die Oberseiten der Einbauplatten sollten stets mit Trennhilfsmittel versehen werden und die Unterseiten sauber sein, da auf die Stücke herunterfallende Partikel oder Staubteilchen Fehler in der Glasur verursachen können.

Glasierte Stücke müssen auf Dreifüßen oder "trockenfüßig" (keine Glasur an der Stelle, auf der das Stück steht) gebrannt werden, damit sie nicht an den Einbauplatten haftenbleiben. Die Verwendung von Dreifüßen wird bei Niedertemperaturglasuren (Anzeigekegel 04, 05 oder 06) bevorzugt. Zur Vermeidung von Glasuransammlungen auf den Dreifüßen, diese mit Trennhilfsmittel bestreichen.

Rohware und Glasurware nicht zusammen brennen, da sie bei verschiedenen Anzeigekegeln garbrennen und die Gase in der tönernen Rohware die Farbe der Glasur beeinträchtigen können.

Wenn ein glasiertes Stück erneut gebrannt und auf einen Dreifuß gesetzt werden soll, den Boden des Stückes mit einer dünnen Schicht Klarglasur versehen, um dem Boden eine strukturierte Beschaffenheit zu geben und so ein Abrutschen vom Dreifuß zu vermeiden.

Laden zum Überglasurbrennen

Bei einem Überglasurbrand gelten dieselben Regeln wie bei einem Niedertemperaturbrand. Es sollte dabei darauf geachtet werden, daß zwischen den mit Lüster verzierten Stücken ein Mindestabstand von 2,5 cm besteht, damit sie sich während des Brennvorgangs nicht gegenseitig verunreinigen.

Laden von Porzellanstücken für Schrühbrand

Porzellan ist ein bei hoher Temperatur zu brennendes Material, das während des Brennvorgangs gesintert und dicht gebrannt (wasserdicht) wird. Im natürlichen Zustand variiert die Farbe von weiß bis hellgrau. Es gibt jedoch Porzellankörper in einer großen Vielfalt an Farben.

Die Oberseiten aller Einbauplatten müssen mit Trennhilfsmittel (Duncan Kiln Wash) bestrichen werden, das für Hochtemperaturbrand entwickelt wurde.

Einige Stücke (zum Beispiel eine Teekanne mit Tülle und Henkel) werden wahrscheinlich während des Brennvorgangs durchhängen. Mit der Hand geformte Rollen aus demselben Material können als Stütze für die betreffenden Teile dienen. Um zu verhindern, daß sie während des Brennens zusammenschmelzen, Aluminiumhydrat dort auf die Rollen auftragen, wo sie mit dem Stück in Berührung kommen. Zur Entfernung des Trennhilfsmittels jedes Stück nach dem Brennvorgang waschen und mit einem Schleifmittel säubern.

Einfache Formen, wie etwa Teller, können mit kommerziell erhältlichen Halterungen für die jeweiligen Stücke gestützt werden. Auch hier muß Trennhilfsmittel aufgetragen werden.

Bei einem Schrühbrand von Stücken mit Deckeln Aluminiumhydrat auf die Stellen auftragen, wo sich die beiden Teile berühren.

Die Rohware vorsichtig laden, da die einzelnen Stücke leicht aneinanderhaften und die Tendenz besitzen, ihre Form zu verziehen.

Stücke nie näher als ca. 2 cm von den Wänden entfernt aufstellen, da ungleichmäßige Hitze die Wahrscheinlichkeit einer Formverzerrung vergrößert.

Zur Stützung der Porzellanstücke sollten keine Dreifüße benutzt werden, da die Masse beim Brennen sehr weich wird und an diesen haftenbleibt.

Laden von Porzellanstücken zum Glasurbrennen

Alle glasierten Stücke sollten "trockenfüßig" gebrannt werden. Stücke, die während des Schrühbrands gestützt werden müssen, benötigen beim Glasurbrennen keine zusätzliche Stütze, da beim Niedertemperaturbrennen kein Durchhängen eintritt.

Laden von Steingutstücken für Schrüh- oder Glasurbrand

Steingut ist ein bei Hochtemperatur zu brennendes Tonmaterial, das normalerweise während des Brennvorgangs gesintert und dicht gebrannt wird. Es weist verschiedene Strukturen und natürliche Farben auf.

Rohware kann gestapelt werden, da die einzelnen Stücke beim Brennvorgang nicht aneinander haften bleiben. Dabei jedoch Vorsicht walten lassen, damit sich die Ränder nicht verformen. Rohware kann direkt auf die Einbauplatten gestellt werden; Dreifüße sind nicht erforderlich. Darauf achten, daß die Stücke knochentrocken sind, da Feuchtigkeit zur Bildung von Rissen oder sogar zu einer Explosion der Stücke führen kann.

Laden von Steingutstücken zum Glasurbrennen

Zum Glasurbrennen müssen die Oberseiten der Einbauplatten mit Trennschutzmittel (Duncan Kiln Wash) beschichtet sein. Die Ware wird nicht auf Dreifüße gestellt, sondern stets trockenfüßig gebrannt.

Abkühlen und Entladen

Die Abkühlzeit ist äußerst wichtig. Wenn die Abdeckung geöffnet wird, ehe der Brennofen kühl genug ist, besteht die Wahrscheinlichkeit, daß sowohl die Ware als auch der Ofen beschädigt werden. Vor Öffnen des Brennofens diesen mindestens zweimal so lange abkühlen lassen, wie er erhitzt wurde.

Den Brennofen nur entladen, wenn die Stücke kühl genug sind, daß sie mit der Hand angefaßt werden können. Ein zu frühes Herausnehmen führt zu Rissen in den Stücken und versengt die Finger. Beim Entladen die Anzeigekegel auf allen Einbauplatten überprüfen, um festzustellen, ob die Ware oder Glasur ausreichend lange gebrannt wurden. Es ist immer ratsam, ungenügend gebrannte Stücke nachzubrennen.

Wenn sich die Glasur nach dem Brennvorgang stellenweise abhebt, kann ein Überbrennen vorliegen.

Die Unterglasuren können bei Überbrennen verlaufen. Es kann auch geschehen, daß Glasuren zu dick aufgetragen werden und die Unterglasur dann von der Oberfläche "abzieht".

Beim Entladen nach einem Glasurbrennen die DreifüÙe von der Ware entfernen. Die Stücke vorsichtig handhaben und auf DreifuÙmarkierungen hin untersuchen. Eventuell vom DreifuÙ verursachte Kanten sollten mit einem Schleifstein entfernt werden.

11 Hinweise zum Brennen

Die Länge des Brennvorgangs hängt von der Stärke der Stücke, der Größe des Brennofens, der Stückzahl in der Brennkammer und der Stabilität der Stromspannung ab. Die Brenndauer nimmt bei älteren Elementen ebenfalls zu. Den Brennvorgang nicht übereilen, da dadurch unnötige Probleme entstehen können (siehe **Erkennen von Brennfehlern**).

Es wird empfohlen, jeden Brennvorgang aufzuzeichnen (siehe **Ausfüllen der Brennaufzeichnungen**). Dadurch wird erreicht, daß erfolgreiche Brennvorgänge dupliziert, erfolglose vermieden und die Ergebnisse durchgeführter Änderungen in den Verfahren berücksichtigt werden können.

Ein vorzeitiges Anhalten des Brennvorgangs schadet der Ware nicht. Wenn der Brennofen angestoÙen wird oder ein Stück umkippte, sollte nicht riskiert werden, die gesamte Ladung zu ruinieren. Stattdessen den Brennvorgang durch Ausschalten der Sicherheitsschaltuhr unterbrechen.

Wenn sich der Brennofen vor Fertigstellung der Stücke ausschaltet, ist es am sichersten, den Brennofen abkühlen zu lassen, neue Anzeigekegel aufzustellen und den Brennvorgang wie gewohnt zu wiederholen.

12 Brennfehler

Mangelhafte Keramikartikel resultieren gewöhnlich aus fehlerhaftem Farbauftrag, falschem Brennvorgang oder ungenügenden Informationen. Die folgende Tabelle führt einige verbreitete Fehler auf, die von falschem Brennen herrühren. Daneben gibt es weitere Probleme, die teilweise mit dem Brennofen zusammenhängen. Angaben hierzu finden sich in den Anleitungen des Farbenherstellers oder Händlers.

ERKENNEN VON BRENNFEHLERN

FEHLER

Krater- oder Blasenbildung

WAHRSCHENLICHE URSACHE

1. Unterbrennen.
2. Glasurauftrag zu dick.
3. Ungenügender Schrühbrand.

ABHILFEN

1. Blasen abschleifen, dünne Glasurschicht hinzufügen und bei korrektem Anzeigekegel nachbrennen.

HaarriÙbildung

1. Unterbrennen oder ungenügender Schrühbrand.
2. Ofen zu schnell abgekühlt.
3. Thermoschock (Stück zu schnell herausgenommen oder extremen Temperaturunterschieden ausgesetzt).
4. Fehlerhafte Zusammensetzung des Stücks.

1. Kann mitunter durch Nachbrennen mit einem eine Nummer "heißeren" Kegel korrigiert werden.

Trübe Transparentglasur

1. Glasur zu dick aufgetragen.
2. Nicht heiß genug gebrannt.

1. Mit korrektem Anzeigekegel nachbrennen.

Graue oder verfärbte Glasuren

1. Stücke zu nahe an einem Element.
2. Überbrennen.
3. Ungenügende Glasurschicht.
4. Unvereinbare Farben oder Rohware beim Brennen.
5. Auf Rohware aufgetragen.
6. Ungenügende Belüftung beim Brennvorgang.

1. Schwer zu korrigieren, mitunter hilft Nachbrennen bei korrektem Anzeigekegel.
2. Dicke Glasurschicht auftragen und nachbrennen, wenn Maßnahme Nr. 1 nicht hilft.
3. Grau gewordene Glasuren können meist nicht korrigiert werden.

Glänzende Mattglasuren

1. Fehlerhafter Brennvorgang (zu lang oder kurz, je nach Glasurzusammensetzung)

1. Bei Unterbrennen bei korrektem Anzeigekegel nachbrennen.
2. Bei Überbrennen schwer zu korrigieren. Mitunter hilft neue Glasurschicht und Nachbrennen.

| | | |
|--|---|---|
| Nadellöcher | <ol style="list-style-type: none"> 1. Unterbrennen beim Schrühbrand. 2. Staub auf Ware oder in Ofen. 3. Glasur auf Rohware aufgetragen. 4. Zu schneller Brennvorgang. 5. Falscher Gießschlicker. | <ol style="list-style-type: none"> 1. Bei korrektem Anzeigegel nachbrennen. 2. Dünne Glasurschicht auftragen und nochmals brennen. 3. Problem am besten vor dem Glasieren lösen. Gießschlicker mit Natriumsilikat korrigieren, korrekt brennen und Schrühsherben säubern. |
| Glatte Texturglasuren | <ol style="list-style-type: none"> 1. Ungenügende Schichtdicke. 2. Falscher Brennvorgang. | <ol style="list-style-type: none"> 1. Glasur neu auftragen und bei korrektem Kegel nachbrennen. |
| Verformte Stücke nach Schrühbrand | <ol style="list-style-type: none"> 1. Überbrennen. 2. Ware falsch aus Form entnommen. | <ol style="list-style-type: none"> 1. Diese Stücke können meist nicht korrigiert werden. |
| Rissige Metallic-Überglasuren | <ol style="list-style-type: none"> 1. Überbrennen. 2. Schicht zu dick. | <ol style="list-style-type: none"> 1. Gegenstand bei Kegel 06 zum Abbrennen der Überglasur nachbrennen, dann neue Schicht auftragen und mit vom Überglasurhersteller empfohlenen Anzeigegel nachbrennen. |
| Verblichene Verzierungen | <ol style="list-style-type: none"> 1. Überbrennen. 2. Unterbrennen. | <ol style="list-style-type: none"> 1. Bei Überbrennen der Verzierung kann Problem nicht korrigiert werden. 2. Bei Unterbrennen der Verzierung bei korrektem Anzeigegel nachbrennen. <p>Hinweis: In beiden Fällen zur Feststellung eines Über- oder Unterbrennens Brennempfehlungen des Herstellers prüfen.</p> |
| Blasenbildung beim Verzierungsbrennen | <ol style="list-style-type: none"> 1. Verzierungsbrennen zu heiß, verursacht Glasurreaktion. | <ol style="list-style-type: none"> 1. Diese Stücke können meist nicht korrigiert werden. |

Normale Brennofenwartung

Obwohl der Brennofen eines der wichtigsten und teuersten Ausrüstungsstücke für einen Keramiker ist, wird er oft falsch behandelt, vernachlässigt oder mißbraucht. Eine richtige Behandlung des Brennofens bedeutet zusätzliche Jahre der Benutzung.

Die Einhaltung der folgenden vorbeugenden Wartungsmaßnahmen führt zu einer verlängerten Lebensdauer des Brennofens.

Vor jedem Ladevorgang

1. Den Fühlerstab und die Kegelstützen der AAV überprüfen.

Den Fühlerstab auf zentrierte Bewegungsfreiheit hin überprüfen. Das kann bei der Plazierung des Stabs oder des Kegels in die AAV geschehen. Bei "schwammigen" Bewegungen den Duncan-Händler zu Rate ziehen.

Ein fortgesetzter Betrieb bei hohen Temperaturen verursacht nach einer gewissen Zeit ein Verbiegen oder Verschleiß der Kegelstützen und Fühlerstabenden, was wiederum das Zusammenspiel von Auslöser und Haken beeinflusst. Wenn das geschieht, müssen sowohl die Stange als auch die Kegelstützen ersetzt werden.

Auf den Kegelstützen darf sich nicht zuviel Trennhilfsmittel ansammeln. Die Schutzschicht sollte dünn gehalten werden; überflüssiges Trennhilfsmittel kann leicht von Hand entfernt werden. Wenn sich nichtentfernbare Materialien anhäufen, müssen die Kegelstützen ersetzt werden.

2. Das Innere des Brennofens aussaugen.

Das Innere des Brennofens auf Staubfreiheit hin untersuchen. *Am besten wird der Brennofen vor jedem Brennvorgang ausgesaugt*, zumindest jedoch vor jedem Glasurbrennen, da sich die umherschwebende Staubeilchen auf der sich erhärtenden Glasur festsetzen.

Bei richtiger Behandlung funktioniert der Brennofen jahrelang. Er sollte nicht als Haushaltsgerät, sondern als eine schwer arbeitende Maschine angesehen werden. Beim Brennen von Porzellan unter Verwendung von Silikatsand und/oder Aluminiumhydrat diese Stoffe von den Elementen fernhalten, indem der Ofen nach jedem Brennvorgang ausgesaugt wird. Die Elemente verschleifen sonst schneller, ein Zustand, der nicht unter die Garantieleistung fällt.

3. Die Einbauplatten überprüfen.

Die Einbauplatten müssen nicht bei jedem Brennvorgang erneut mit Trennhilfsmittel versehen werden, aber eine angemessene Schutzschicht sollte stets vorhanden sein. Etwaige lose Schutzschichtteilchen von den Einbauplatten abbürsten und alle Einbauplatten vor dem Einsetzen in den Ofen auf Risse hin überprüfen.

Nach jeweils 20 Brennvorgängen oder monatlich

1. Die AAV-Einstellung überprüfen.

Die AAV-Einstellung kann sich durch Hitzeeinwirkung, Korrosion oder mechanischen Verschleiß im Laufe einer normalen Benutzung verstellen. Ebenso kann sich der Auslöser durch das wiederholte Fallen des Gewichts verstellen. Zur Gewährleistung eines gleichmäßigen Brennvorgangs die im Abschnitt der automatischen Abschaltvorrichtung beschriebenen Schritte sorgfältig befolgen.

2. Das Brennofengehäuse und den Deckelverschluß festziehen.

Die Klammern des Gehäuses müssen infolge der Ausdehnung und Kontraktion des Brennofens während des Brennvorgangs gelegentlich angezogen werden. Das sollte bei kaltem Ofen mit einem Schraubenzieher geschehen.

Im Bedarfsfall

1. Glasurflecken von den Einbauplatten oder Ofenziegeln entfernen.

Glasurflecken auf den Einbauplatten oder Ziegeln sollten jeweils vor dem nächsten Brennvorgang entfernt werden, da sie sonst wieder schmelzen und sich mit jedem Brennvorgang weiter ausbreiten.

Wenn Glasurflecken auf ein Element an der Brennofenwand gelangen, brennt das Element durch. Den Fleck mit einem Schraubenzieher oder Messer der Ziegelwand entfernen. Die Glasur von den Einbauplatten schaben (dabei Sicherheitsbrille tragen!) und die betroffenen Stellen mit Trennhilfsmittel ausbessern.

Nach Entfernung der Glasur die Brennkammer vor dem nächsten Brennvorgang aussaugen.

2. Alle schwer beschädigten Ziegelsteine reparieren.

Kleine Absplitterungen und Löcher im Ziegelstein brauchen nicht repariert zu werden, da sie den Brennvorgang nicht beeinflussen. Jeder größere Schaden erfordert jedoch eine Reparatur.

3. Die Außenseite säubern.

Das Äußere des Brennofens verbleicht mit den wiederholten Brennvorgängen, Gasflecken um die Schaulöcher können jedoch mit einem Stahlreiniger gesäubert werden. Mit einem Glasreiniger kann wiederum der nichtrostende Stahl wie neu aussehen.

Ein sauberes Äußeres verbessert zwar nicht den Brennvorgang, aber es erhöht den Wiederverkaufswert und verbessert die allgemeine Erscheinung des Ofens.

14 Brennofenreparatur

Einige Brennofenreparaturen sind sehr leicht durchzuführen. Dieser Abschnitt enthält hilfreiche Hinweise und Erklärungen. Darüber hinaus gibt es in vielen Teilen des Landes Vertriebsbeauftragte, die im Falle eines Problems behilflich sind.

Fehlersuche/Fehlerbehebung

Vorsicht: Der Brennofen ist so konstruiert, daß er einen langjährigen Betrieb gewährleistet, aber im Falle eines Problems kann die folgende Tabelle zum Herausfinden der Ursachen und Abhilfen herangezogen werden, ehe der Duncan-Händler zu Rate gezogen wird.

Die folgenden Informationen können unnötige Kosten ersparen. *Hinweis:* Alle elektrischen Arbeiten sollten von einem qualifizierten Elektriker ausgeführt werden.

| STÖRUNG | WAHRSCHEINLICHE URSACHE | ABHILFEN |
|--|--|--|
| LANGSAMER BRENNVORGANG Oft keine gültige Beschwerde | Neuer Ofen 1. Zur Verfügung stehende Stromspannung zu niedrig. 2. Zu geringe Stärke der elektrischen Leitungen im Haus. 3. Niedrige Stromspannung vorhanden. | 1a. Durch richtigen Ofen ersetzen ODER 1b. Bei 110 V Elektriker befragen. 2. Elektriker befragen. 3a. Stromlieferanten befragen ODER 3b. Hitzeeinstellung erhöhen und/oder Brennvorgang verkürzen. |
| | Plötzlicher Anstieg der Brenndauer 1. Ungewöhnlich große Beladung | 1a. Ofenbeladung verringern. ODER 1b. Hitzeeinstellung erhöhen und/oder Brennvorgang verkürzen. |

| | | |
|---|---|--|
| | <ul style="list-style-type: none"> 2. Wackelkontakt im Ofen. 3. Wackelkontakt in der Steckdose oder den elektrischen Leitungen im Haus. 4. Teil des Ofens wird nicht warm. 5. Langsamer Spannungsabfall. <p>Hinweis: siehe Fehlersuche zum Steuerstromkreis</p> <p>Allmählicher Anstieg der Brenndauer</p> <ul style="list-style-type: none"> 1. Elemente sind verschlissen: | <ul style="list-style-type: none"> 2. Duncan-Händler befragen. 3. Elektriker befragen. 4. Siehe TEIL DES BRENNOFENS WIRD NICHT HEISS in dieser Tabelle. 5. Stromlieferanten oder Duncan-Händler befragen |
| BRENNOFEN ERREICHT DAS NIVEAU DES HEISSESTEN KEGELS NICHT | Siehe LANGSAMER BRENNVORGANG in dieser Tabelle | Siehe Maßnahmen im Abschnitt LANGSAMER BRENNVORGANG in dieser Tabelle |
| BRENNOFEN WIRD WARM, ABER NICHT GLÜHEND HEISS | Steckdose nicht richtig angeschlossen. | Gefährlich! Ofen erst betreiben, nachdem ein Elektriker die Steckdose überprüft hat. |
| TEIL DES BRENNOFENS WIRD NICHT HEISS | <p>Anzeigelämpchen an</p> <ul style="list-style-type: none"> 1. Defektes Element 2. Defekter Schalter. 3. Wackelkontakt im Ofen. 4. Unterbrochene Verbindungsleitung 5. Relais | <ul style="list-style-type: none"> 1. Duncan-Händler befragen. |
| BRENNOFEN WIRD NICHT WARM, ANZEIGELÄMPCHEN AUS | <ul style="list-style-type: none"> 1. Ofen nicht angeschlossen. 2. AAV-Einstellhebel nicht nach unten gedrückt. 3. Durchgebrannte Sicherung oder ausgeschalteter Trennschalter 4. Defekter AAV-Schalter. | <ul style="list-style-type: none"> 1. Netzkabel an geeignete Steckdose anschließen. 2. Einstellhebel nach unten drücken. 3. Siehe SICHERUNG DURCHGEBRANNT ODER TRENNSCHALTER AUS in dieser Tabelle. 4. AAV-Schalter ganz oder teilweise ersetzen. |
| EIN TEIL DES BRENNOFENS BRENNT STETS ZU HEISS ODER ZU KALT | <ul style="list-style-type: none"> 1. Einige Elemente älter als andere. | <ul style="list-style-type: none"> 1a. Hitzeeinstellungen zum Ausgleich der Ungleichmäßigkeiten ändern (gilt nicht für Modell 714) ODER 1b. Duncan-Händler befragen. |
| BRENNOFEN SCHALTET ZU FRÜH AB | <ul style="list-style-type: none"> 1. AAV nicht richtig eingestellt. 2. Sicherheitsschaltuhr zu kurz eingestellt. 3. Falscher Kegel in der AAV. | <ul style="list-style-type: none"> 1. AAV einstellen. 2a. Wenn Ofen gerade abgeschaltet hat, Schaltuhr neu einstellen und AAV aktivieren ODER 2b. Ofen abkühlen lassen, mit neuen Kegeln nachbrennen und Schaltuhr richtig einstellen. 3. Ofen abkühlen lassen und mit korrektem AAV-Kegel nachbrennen. |
| ANZEIGELÄMPCHEN AUS, ABER OFEN FUNKTIONIERT NICHT | <ul style="list-style-type: none"> 1. Anzeigelämpchen oder dessen Anschluß defekt. 2. Wackelkontakt | <ul style="list-style-type: none"> 1. Duncan-Händler befragen. 2. Duncan-Händler befragen. |
| SICHERUNG DURCHGEBRANNT ODER TRENNSCHALTER AUS Zuerst Trennschalter wieder einschalten (oder Sicherung ersetzen), um sicherzustellen, daß ein Problem vorliegt. | <ul style="list-style-type: none"> 1. Kurzschluß im Ofen. 2. Stromkreis überladen. 3. Unzureichende, defekte oder falsch installierte Stromleitungen im Haus. 4. Defekter Trennschalter. 5. Sicherungskasten oder Trennschalter so platziert, daß sie von der Ofenhitze beeinflusst werden können. | <ul style="list-style-type: none"> 1. Elektriker befragen. 2. Alle anderen Geräte vom Stromkreis trennen. 3. Elektriker befragen 4. Durch Elektriker ersetzen lassen. 5. Ofen an anderer Stelle aufstellen oder Steckdose durch Elektriker an andere Stelle verlegen lassen. |

Elektrische Anforderungen

Der Brennofen funktioniert nur dann ordnungsgemäß, wenn er an eine Steckdose mit der richtigen Stromkapazität und -spannung angeschlossen wird. Da eine falsche Verbindung gefährlich sein kann, stets einen qualifizierten Elektriker heranziehen, um zu ermitteln, ob der Brennofen an das vorhandene Stromversorgungsnetz angeschlossen werden kann.

Wie bei den meisten elektrischen Geräten ist auch bei diesem Produkt der Kunde für ausreichenden Schutz vor Stromstößen und Kurzschlüssen verantwortlich (Sicherungsautomat).

Duncan-Brennöfen, deren Modellnummern auf 6G enden, benötigen eine Betriebsspannung von 230 V. Informationen über andere Spannungen finden sich auf Seite 16.

16 Erklärung der Symbole und Ausdrücke

Nachfolgend eine Liste der Symbole und Ausdrücke von der Vorderseite und Seite des Brennofens Modell 714-6G von Duncan.



1. **VORSICHT!** Vor Gebrauch im Handbuch zum Brennofen nachlesen, wie die automatische Abschaltvorrichtung eingestellt wird.



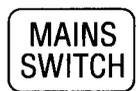
2. **EIN/AUS**



3. **Stromschlaggefahr!** Beim Einstecken und Abziehen des Steckers vom Brennofen Vorsicht walten lassen.



4. **HEISS!** Während eines Brennvorgangs oder beim Abkühlen nicht anfassen.



5. **HAUPTSCHALTER.** Zum Ein- und Ausschalten des Brennofens.

6. **I** — Manuell **NIEDRIG**

7. **II** — Manuell **HOCH**

8. **AUTO** — Automatischer Betrieb



DUNCAN ENTERPRISES

5673 E. Shields Avenue • Fresno, CA 93727 USA • (209)291-4444 • Export FAX (209) 291-4476

Schreiben des Vorsitzenden

Wir danken Ihnen herzlich, daß Sie für Ihre Kermikarbeiten einen Brennofen von Duncan gewählt haben.

In jedem unserer Artikel spiegelt sich unser ausgeprägtes Qualitätsbewußtsein und unsere umfassende Verpflichtung, nur erstklassige Ware zu produzieren, wider.

Alle Anstrengungen wurden unternommen, um sicherzustellen, daß Ihr Brennofen, den ich persönlich für den besten Brennofen auf dem Markt halte, über Jahre hinaus störungsfrei seinen Dienst versehen wird.

Um vollen Gewinn aus Ihrem Brennofen zu ziehen, sollten Sie sich einige Minuten Zeit nehmen und die Begleitdokumentation durchlesen. Die Unterlagen enthalten vollständige Anleitungen zum richtigen Betrieb des Brennofens.

Ob Sie in dem Ofen Ihre eigenen Stücke oder die Kreationen anderer brennen, der richtige Betrieb des Brennofens garantiert die Qualität jedes einzelnen Keramikstücks.

Wir wünschen Ihnen viel Spaß und Erfolg mit dem Brennofen und heißen Sie in der Duncan-Familie willkommen!

A handwritten signature in black ink that reads "Larry R. Duncan".

Larry R. Duncan

VORSITZENDER

Auswahl des richtigen Anzeigekegels

Die folgende Tabelle dient als allgemeine Richtlinie zur Auswahl des geeigneten Anzeigekegels. Sie sollten das Produktetikett jedoch stets auf produktspezifische Anweisungen überprüfen, da es zu diesen Richtlinien auch einige Ausnahmen gibt.

| Brennart | Gewünschter Regalkegel | Orton-Pyrostabkegel für AAV | Orton-Pyramidkegel für AAV | Große Anzeigekegel |
|------------------------------------|------------------------|-----------------------------|----------------------------|--------------------|
| SCHRÜHBRAND | | | | |
| Acrylfarben | 06-04 | 06-04 | 05-1/2-03 | 06-04 |
| Crackletone-Glasur | 06 | 06 | 05-1/2 | 06 |
| Farben mit glasierten Flächen | 04 | 04 | 03 | 04 |
| Allgemeinware | 04 | 04 | 03 | 04 |
| Porzellan | 6 | 7 | 7 | 6 |
| Steinzeug | 6 | 7 | 7 | 6 |
| GLASURBRAND | | | | |
| Lüster (Perlmutter) | 020 | 020 | 020 | 020 |
| Metallic-Überglasuren | 019 | 019 | 019 | 019 |
| Porzellanfarben | 019 | 019 | 019 | 019 |
| Schilder | 018 | 018 | 018 | 018 |
| Hobby-Keramikglasuren* | 06 | 06 | 05-1/2 | 06 |
| Porzellan- oder Steinzeug-Glasuren | 6 | 7 | 7 | 6 |

*Bei richtigem Brennen auf Anzeigekegel 06 entsprechen als lebensmittelsicher bezeichnete Duncan-Glasuren den Sicherheitsanforderungen der Food and Drug Administration (FDA) hinsichtlich der Abgabe von Blei und Cadmium. Da die FDA-Vorschriften Änderungen unterworfen sind, sollten Sie die Sicherheitsinformationen auf dem Produktetikett stets beachten.

Vergessen Sie nicht: Je kleiner die Kegelnummer, desto niedriger die Brenntemperatur, und umgekehrt. Das heißt, Nummern mit einer vorgestellten Null (z.B. Kegel 05) bezeichnen eine geringere Temperatur als Nummern ohne Null (wie z.B. Kegel 5). Die Brenntemperatur erhöht sich mit höher werdenden Kegelnummern (Kegel 06 ist kühler als Kegel 05, und Kegel 6 ist heißer als Kegel 5). Siehe hierzu die Umrechnungstabelle für Pyrometerkegel auf der Rückseite.

Hinweis: Hierbei handelt es sich um allgemeine Richtlinien. Sie sollten stets die empfohlenen Anzeigekegel auf dem Etikett des jeweiligen Produktes beachten.

Umrechnungstabelle für Pyrometerkegel

| °C | °F | Ortonkegel | Britische Kegel | Segerkegel |
|------|------|-------------------|-----------------|------------|
| 600 | 1112 | — | 022 | 022 |
| 605 | 1121 | 022 | — | — |
| 615 | 1139 | 021 | — | — |
| 650 | 1202 | 020 | 021 | 021 |
| 660 | 1220 | 019 | — | — |
| 670 | 1238 | — | 020 | 020 |
| 690 | 1274 | — | 019 | 019 |
| 710 | 1310 | — | 018 | 018 |
| 720 | 1328 | 018 | — | — |
| 730 | 1346 | — | 017 | 017 |
| 750 | 1382 | — | 016 | 016 |
| 770 | 1418 | 017 | — | — |
| 790 | 1454 | — | 015 | 015a |
| 795 | 1463 | 016 | — | — |
| 805 | 1481 | 015 | — | — |
| 815 | 1499 | — | 014 | 014a |
| 830 | 1526 | 014 | — | — |
| 835 | 1535 | — | 013 | 013a |
| 855 | 1571 | — | 012 | 012a |
| 860 | 1580 | 013 | — | — |
| 875 | 1607 | 012 | — | — |
| 880 | 1616 | — | 011 | 011a |
| 895 | 1643 | — | — | — |
| 900 | 1652 | 011 | 010 | 010a |
| 905 | 1661 | 010 | — | — |
| 920 | 1688 | — | 09 | 09a |
| 930 | 1706 | 09 | — | — |
| 940 | 1724 | — | 08 | 08a |
| 950 | 1742 | 08 | — | — |
| 960 | 1760 | — | 07 | 07a |
| 980 | 1796 | — | 06 | 06a |
| 985 | 1805 | 07 | — | — |
| 1000 | 1832 | 06 | 05 | 05a |
| 1020 | 1868 | 05 ^{1/2} | 04 | 04a |
| 1040 | 1904 | 05 | 03 | 03a |
| 1060 | 1940 | 04 | 02 | 02a |
| 1080 | 1976 | — | 01 | 01a |
| 1100 | 2012 | — | 1 | 1a |
| 1115 | 2039 | 03 | — | — |
| 1120 | 2048 | — | 2 | 2a |
| 1125 | 2057 | 02 | — | — |
| 1140 | 2084 | — | 3 | 3a |
| 1145 | 2093 | 01 | — | — |
| 1160 | 2120 | 1 | 4 | 4a |
| 1165 | 2129 | 2 | — | — |
| 1170 | 2138 | 3 | — | — |
| 1180 | 2156 | — | 5 | 5a |
| 1190 | 2174 | 4 | — | — |
| 1200 | 2192 | — | 6 | 6a |
| 1205 | 2201 | 5 | — | — |
| 1230 | 2246 | 6 | 7 | 7 |
| 1250 | 2282 | 7 | 8 | 8 |
| 1260 | 2300 | 8 | — | — |

Führung des Brennprotokolls

Die genaue Führung eines Brennprotokolls erleichtert die Reproduktion erfolgreicher und die Eliminierung erfolgloser Brennvorgänge. An den Brennverfahren vorgenommene Änderungen sind leichter nachzuvollziehen.

- Spalte 1)** Die Nummer des in der AAV verwendeten kleinen Anzeigekegels sowie die Berührungsstelle des Fühlerstabes (d.h. ob der Stab zentriert ist; ob der Stab am dünnen Ende liegt) sollten festgehalten werden.
- Spalte 2)** Unter der betreffenden Überschrift die Nummer jedes verwendeten Anzeigekegels festhalten. Nicht vergessen, daß der BRENNKEGEL der wichtigste Kegel ist, da nur dieser Kegel anzeigt, wann die zum Brennen eingestellten Produkte den richtigen Brenngrad erreicht haben.
- Spalte 3)** Die Art des Brennvorgangs (d.h. Rohware, Porzellan, Stäbe, Vergoldungen usw.) sowie die Menge an Brenngut und die Ausstattung des Brennofens (d.h. voll beladen, 3 Regale, teilweise beladen, 1 Regal) festhalten.
- Spalte 4)** Diese Spalte wird nur benutzt, wenn Ihr Brennofen über eine Sicherheitsschaltuhr verfügt. Die an der Sicherheitsschaltuhr eingestellte Stundenzahl festhalten. Im Falle eines Überbrennens oder bei vorzeitigem Abschalten des Ofens kann dieser Eintrag eine sehr wichtige Angabe sein.
- Spalte 5)** Den Beginn des Brennzyklus und den Zeitpunkt jeder Betätigung eines Schalters (sofern bei Ihrem Brennofenmodell erforderlich) sowie den Zeitpunkt festhalten, zu dem die AAV den Brennofen abschaltet. Sofern Sie jedoch nicht hören, wie das Gewicht der AAV fällt, oder über keine Sicherheitsschaltuhr verfügen, ist es nahezu unmöglich, den Zeitpunkt der Brennofenabschaltung festzustellen.
- Spalte 6)** Das Erscheinungsbild jedes BRENNKEGELS mit Hilfe des Uhrblattsystems festhalten. Anders ausgedrückt wird hierbei die Lage der Spitze des geneigten Kegels mit der Position des Zeigers einer gedachten Uhr verglichen. Vor dem Brennvorgang befindet sich ein Anzeigekegel auf 12 Uhr. Ein Kegel befindet sich auf 3 Uhr, wenn er so weit geneigt ist, daß seine Spitze auf dem gedachten Uhrenblatt auf die 3 Uhr-Position weist. In entsprechender Weise werden andere Kegelpositionen durch eine Zeitangabe festgelegt.
- Spalte 7)** In dieser Spalte kann die Position der BRENNKEGEL aufgezeichnet werden, wenn der Ofen mehr als drei Regale enthält. Nach Wunsch kann hier ebenfalls eine Notiz zu den FÜHRUNGS- oder SCHUTZKEGELN, zum Aussehen des Brennguts oder zu irgendwelchen ungewöhnlichen Vorkommnissen (z.B. AAV löste nicht aus, kein Strom, Schalter waren 15 Minuten länger als normal an usw.) gemacht werden.

Brennprotokoll

| Datum | Kleiner AAV-Kegel | | Grosse Anzeigegel | | | Grösse und Art des Brennguts | Sicherheits-schaltuhr | Zeitpunkt der Schalterumstellung auf | | | | Gesamt-brennzeit | Aussehen des Brennkegels | | | Bemerkungen | |
|-------|-------------------|---|-------------------|-------------|--------------|------------------------------|-----------------------|--------------------------------------|-----------------|-------------|-------------------------------|------------------|--------------------------|---------|--------------|-------------|-----------------|
| | Kegel-Sub-nummer | Position | Führungs-kegel | Brenn-kegel | Schütz-kegel | | | Low (Niedrig) | Medium (Mittel) | High (Hoch) | Hi-Fire (Hochtemperaturbrand) | | Stunden | Minuten | Oberes Regal | | Mittleres Regal |
| | |  | | | | | | | | | | | | | | | |
| | |  | | | | | | | | | | | | | | | |
| | |  | | | | | | | | | | | | | | | |
| | |  | | | | | | | | | | | | | | | |
| | |  | | | | | | | | | | | | | | | |
| | |  | | | | | | | | | | | | | | | |
| | |  | | | | | | | | | | | | | | | |
| | |  | | | | | | | | | | | | | | | |
| | |  | | | | | | | | | | | | | | | |
| | |  | | | | | | | | | | | | | | | |
| | |  | | | | | | | | | | | | | | | |
| | |  | | | | | | | | | | | | | | | |
| | |  | | | | | | | | | | | | | | | |
| | |  | | | | | | | | | | | | | | | |
| | |  | | | | | | | | | | | | | | | |