



Gefördert durch die  
Deutsche Bundesstiftung Umwelt

## *Wärmegewinnung aus Holz*

*Umweltfreundliche  
Entsorgung von  
Holzresten im  
Tischlerhandwerk*







**Tischlermeister  
Johannes Wenk**

Die Entsorgung der bei der Verarbeitung von Holz und Holzwerkstoffen (Sperrholz, Span- und Faserplatten) anfallenden, in der Fertigung nicht weiter verwendbaren Holzreste ist im Tischlerhandwerk wegen der damit verbundenen Kostenbelastungen ein oftmals ungelöstes Problem. Hinzu kommt, daß mit dem 1994 beschlossenen und ab Herbst 1996 geltenden Kreislaufwirtschafts- und Abfallgesetz (KrW-/AbfG) neue gesetzliche Bestimmungen in Kraft treten werden, die auf eine generelle Verwertung fertigungsbedingter Abfälle abzielen, sofern diese nicht vermieden oder in den Fertigungsprozeß zurückgeführt werden können. Angestrebt werden muß demnach, die bei der Verarbeitung von Holz und Holzwerkstoffen unvermeidlich anfallenden Holzreste einer stofflichen oder energetischen Verwertung zuzuführen, womit eine Beseitigung durch Deponie künftighin nahezu ausgeschlossen ist.

### **Wärmegewinnung aus Holz - ein nachahmenswertes Beispiel für die umweltfreundliche Entsorgung von Holzresten im Tischlerhand- werk**

Obwohl die energetische Verwertung von Holzresten durch Verbrennung (thermische Verwertung) im Tischlerhandwerk seit langem gang und gäbe ist und einschlägigen Befragungen zufolge von knapp 50 % aller Betriebe praktiziert wird, sind vieler Betriebliche Feuerungsanlagen nachweisbar mit erheblichen Mängeln behaftet. Diese Mängel äußern sich vor allem in unzulässig hohen Schadstoffemissionen, die die Umwelt, insbesondere die Anwohner von Tischlerbetrieben, in starkem Maße belasten.

Deshalb ist es dringend geboten, derartige Feuerungsanlagen schrittweise durch solche zu ersetzen, die die einschlägigen Rechtsvorschriften zum Schutz der Umwelt nicht nur einhalten, sondern darüber hinaus in ein weitgehend automatisiertes Anlagensystem zur thermischen Nutzung der in einem Tischlereibetrieb anfallenden Holzreste integriert sind.

Ein nachahmenswertes Beispiel für ein solches Anlagensystem wurde in den zurückliegenden 2 Jahren mit Unterstützung der Deutschen Bundestiftung Umwelt in der Tischlerei Johannes Wenk in Ostro/Wotrow, einer vorwiegend von Sassen bewohnten Gemeinde unweit der sächsischen Kreisstadt Kamenz, realisiert.



**Bau- und Möbeltischlerei  
Johannes Wenk in Ostro / Wotrow**



Holzreste-Feuerungsanlage  
Fabr. Heizomat



Tischlermeister Johannes Wenk ging nach der Wiedervereinigung Deutschlands daran, die 1976 von seinem Vater übernommene Tischlerei den neuen Gegebenheiten anzupassen, um sich im marktwirtschaftlichen Wettbewerb besser behaupten zu können. Anregungen für die als notwendig er-

achtete Modernisierung des Maschinenparks holte er sich auf Handwerks- und anderen Fachmessen sowie in Fachgesprächen mit Berufskollegen aus Ost und West.

Eine seiner ersten Neuan-schaffungen war eine moderne Formatkreissäge-maschine, der sehr bald weitere dringend benötigte Holzbearbeitungsma-schinen, wie z. B. eine Kantenanleimmaschine und eine Beschlagbohr-maschine, folgten.

In Zusammenhang mit der vorgesehenen Erweiterung des Werkstattgebäudes stand für ihn die Frage, ob der Werkstattanbau an die bereits bestehende Heizungsanlage angeschlossen oder ob ein völlig neues Heizungs-system installiert werden sollte.

Johannes Wenk entschied sich in Anbe-tacht hin und wieder auftretender Nach-barschaftsbeschwerden wegen unzulässig hoher Schadstoffemissionen für den Auf-bau eines neuen Heizungssystems mit einer modernen Feuerungsanlage als Wärme-erzeuger. Dabei stand für ihn fest, daß die neue Feuerungsanlage für die Verbrennung **aller** in einem Tischlereibetrieb anfallen- den Holzreste ausgelegt sein muß, um in der Lage zu sein, das Problem der Reste-Entsorgung auf umweltfreundliche Weise zu lösen.

Die Wahl fiel nach eingehender Prüfung der auf dem Markt angebotenen Wärme-erzeuger für den handwerklichen Bereich auf eine Holzreste-Feuerungsanlage, in der Holzspäne aller Art, Spänebriketts, Hackschnitzel u. dgl. verbrannt werden können. Ausschlaggebend dafür war die

*Das Verbrennen von Holzresten ist ein umweltfreundlicher Vorgang, weil er CO<sub>2</sub>-neutral ist. Das bedeutet, daß bei der Verbrennung von Holz(-resten) nur soviel CO<sub>2</sub> in die Umwelt gelangt, wie der Atmosphäre während des Baum-wachstums entzogen worden ist. Ein Baum nimmt in der Wachstums- periode CO<sub>2</sub> aus der umgebenden Luft auf und wandelt dieses durch Photosyn- these in Holz um. Beim Verbrennen von Holz wird CO<sub>2</sub> freigesetzt und gelangt dadurch erneut in die Atmosphäre. Wird, global gesehen, nicht mehr Holz verbrannt als nachwächst, ist der natür- liche CO<sub>2</sub>-Kreislauf quasi geschlossen. In Ländern mit nachhaltiger Wald- bewirtschaftung, wie in der Bundesrepu- blik Deutschland, wird weniger Holz genutzt als nachwächst. Dadurch ist gewährleistet, daß der Umwelt durch die Verbrennung von Holzresten kein Scha- den zugefügt wird.*



*Die Verordnung über Kleinf Feuerungsanlagen (1. BImSchV) schreibt vor, daß der CO-Gehalt im Abgas einer Kleinf Feuerungsanlage in Abhängigkeit der Anlagengröße (Nennwärmeleistung) und der jeweiligen Brennstoffgruppe einen bestimmten Wert nicht überschreiten darf (siehe Anlage).*

*Dieser Grenzwert beträgt z. B. bei Verbrennung von naturbelassenen spanförmigen Holzresten, wie Sägespänen, Hobel- oder Frässpänen, Schleifstaub u. dgl. in einer Feuerungsanlage mit einer Nennwärmeleistung von >50 bis 150 kW  $2 \text{ g/m}^3$  Abgas, bei Verbrennung von spanförmigen Resten aus gestrichenem, lackiertem und anderweitig beschichtetem Holz oder aus Holzwerkstoffen, wie Span- oder Faserplatten, in einer gleich großen Feuerungsanlage hingegen nur  $0,8$  bzw.  $0,5 \text{ g/m}^3$  Abgas.*

*Der CO-Gehalt im Abgas einer Feuerungsanlage gibt Aufschuß darüber, wie gut oder wie schlecht die Verbrennung ist. Bei sehr guter Verbrennung verbindet sich der Kohlenstoff mit 2 Teilen Sauerstoff zu  $\text{CO}_2$ ; ist die Verbrennung unvollständig, entsteht das stark giftige CO.*

*Der Staubgehalt im Abgas darf bei allen Kleinf Feuerungsanlagen, in denen feste Brennstoffe eingesetzt werden,  $0,15 \text{ g/m}^3$  Abgas nicht überschreiten.*

vom Hersteller zugesicherte Einhaltung der Emissionsgrenzwerte für Kohlenmonoxid (CO) und Staub gemäß Verordnung über Kleinf Feuerungsanlagen (1. BImSchV).

Die geplante Anschaffung einer neuen, umweltfreundlichen Holzreste-Feuerungsanlage war für Tischlermeister Johannes Wenk aber nur der erste Schritt. Er hatte vor, den gesamten Prozeß der Holzreste-Entsorgung in seiner Tischlerei durch Erweiterung und Modernisierung der bereits vorhandenen Späneabsauganlage und Bau eines ausreichend großen Spänebunkers zu rationalisieren. In die Späneabsauganlage integriert werden sollte darüber hinaus eine Zerkleinerungsmaschine für die während der Fertigung anfallenden stückigen Holzreste, mit der bei Bedarf auch Stückreste eines nahegelegenen Sägewerks sowie die bei der Baumpflege anfallenden Äste zerkleinert werden können.

Um das Projekt abzurunden, sollten die vorhandenen Radiatoren durch eine moderne Strahlplatten-Deckenheizung ersetzt werden, um die Arbeitsbedingungen für die in der Werkstatt beschäftigten Mitarbeiter zu verbessern.

Das gesamte Projekt des Werkstattumbaus sowie der Rekonstruktion der Späneabsaug- und Heizungsanlage in der Tischlerei Johannes Wenk wurde im Sommer 1993 innerhalb weniger Monate realisiert.

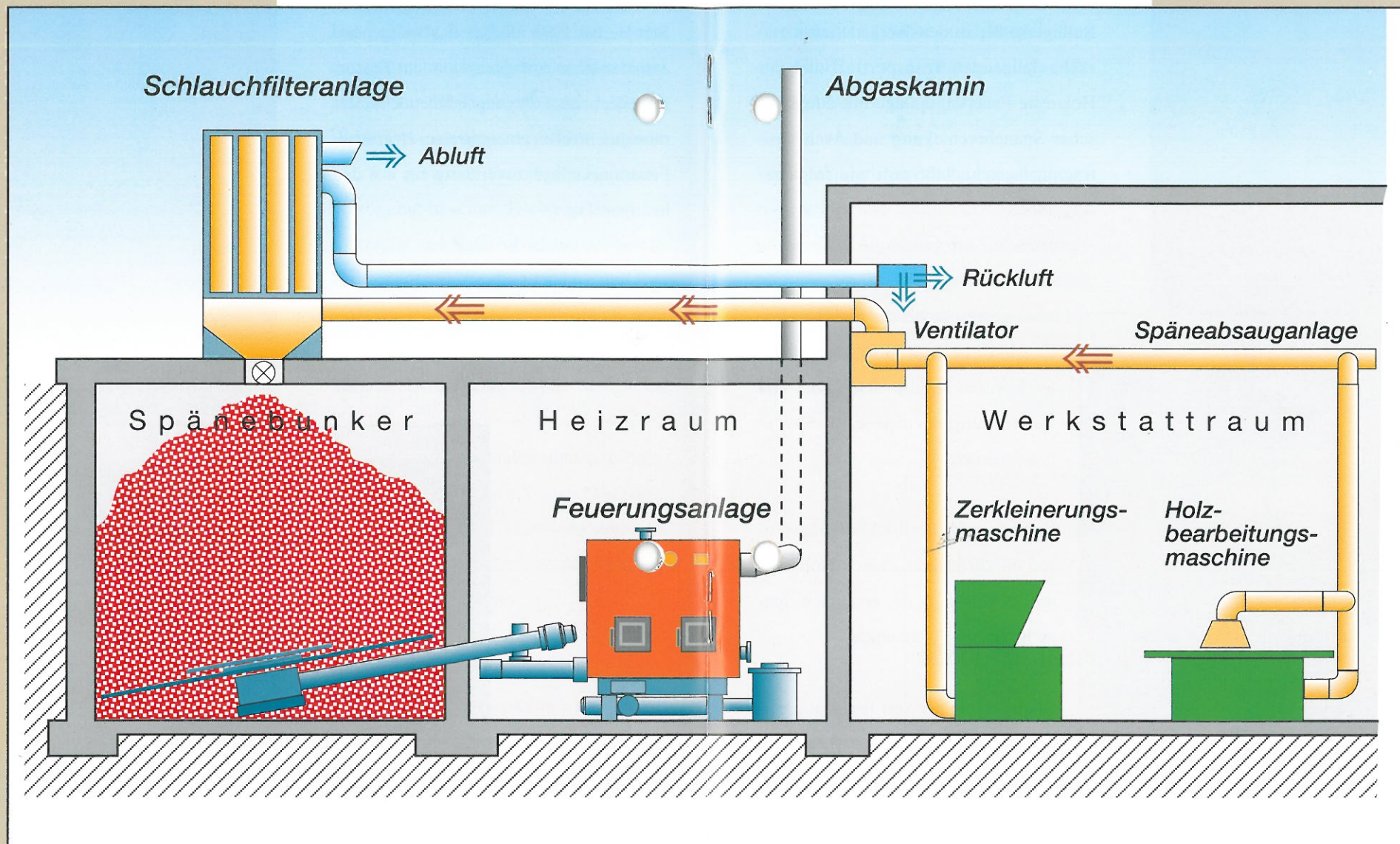
Seit Herbst 1993 arbeitet das weitgehend automatisierte Anlagensystem zur Entsorgung der in der Fertigung anfallenden Holzreste durch Verbrennung in einer Holzreste-Feuerungsanlage zuverlässig bis auf den heutigen Tag.

**Zerkleinerungsmaschine für stückige Holzreste**





Anlagensystem zur energetischen Verwertung von Holzresten durch Verbrennung (Schemazeichnung)





**Späne-Flachbunker  
mit Filteranlage für das abgesaugte  
Späne-Luft-Gemisch**



Das Funktionsprinzip des Anlagensystems, das im Grunde genommen aus einer Späneabsauganlage mit integrierter Holzzerkleinerungsmaschine, einem ebenerdigen Späne-Flachbunker mit Filteranlage für die Reinigung der in den Werkstatttraum zurückgelangenden Transportluft und der Holzreste-Feuerungsanlage mit automatischer Spänebeschickung und Ascheaustragung besteht, läßt sich wie folgt beschreiben:

Absaugung der bei der maschinellen Bearbeitung von Holz und Holzwerkstoffen anfallenden Späne und Bevorratung der Späne im Späne-Flachbunker;

Zerkleinerung der im Fertigungsprozeß anfallenden stückigen Holzreste und Bevorratung der erzeugten Späne im Späne-Flachbunker;

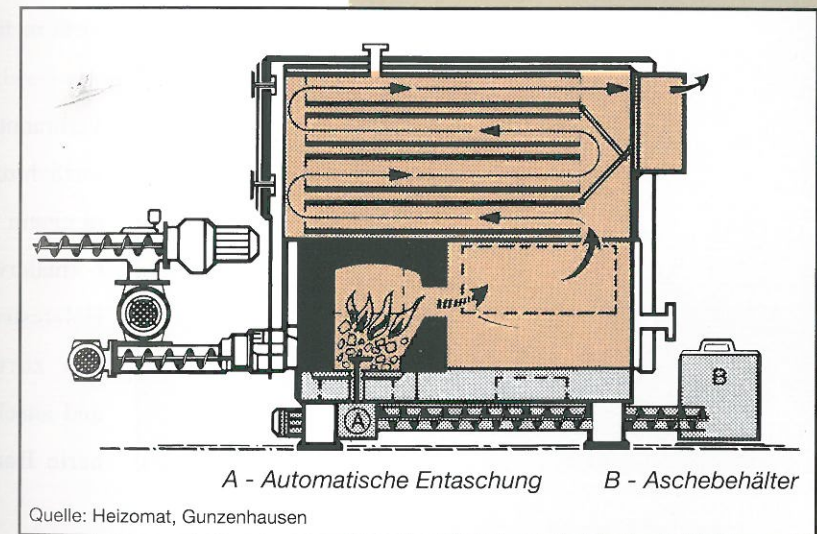
Rückführung der von Holzstaub und -spänen gereinigten Transportluft in den Werkstatttraum;

Automatische Beschickung der Holzreste-Feuerungsanlage mit Spänen durch eine mit dem Späne-Flachbunker verbundene Transportschnecke;

Automatischer Asche- und Staubaustrag aus der Holzreste-Feuerungsanlage während der Verbrennung.

Die kontinuierliche Beschickung der Feuerungsanlage mit Spänen ermöglicht eine problemlose Anpassung des Verbrennungsprozesses an den jeweiligen Wärmebedarf und gewährleistet damit einen gleichbleibend hohen Wirkungsgrad der Holzresteverbrennung.

**Holzreste-Feuerungsanlage  
Fabr. Heizomat  
(Schnittzeichnung)**





### Strahlplatten-Deckenheizung im Werkstattraum



Der Wartungs- und Bedienungsaufwand für den Betrieb der Holzreste-Feuerungsanlage ist mit dem einer Öl- oder Gasheizung in etwa vergleichbar, so daß dem Betreiber keine nennenswerten zusätzlichen Kosten entstehen.

Nach den inzwischen gesammelten Erfahrungen mit der neu installierten Holzreste-Feuerungsanlage werden die zulässigen Emissionswerte für CO und Staub gemäß 1. BImSchV dauerhaft sicher eingehalten. Nachbarschaftsbeschwerden hat es seit Inbetriebnahme der Anlage nicht mehr gegeben.

Verbrannt werden, wie gesetzlich zulässig, neben den in einem Tischlereibetrieb normalerweise anfallenden Holzresten auch von Kunden zurückgenommene und anschließend zerkleinerte Bauteile aus Holz,

soweit diese nicht mit Holzschutzmitteln behandelt worden sind und keine halogenorganischen Beschichtungen aufweisen.

Hin und wieder wird die Feuerungsanlage auch für die Verbrennung von Holzresten genutzt, die bei der Landschaftspflege in Form von Hackschnitzeln anfallen. Tischlermeister Johannes Wenk unterstützt damit die Bemühungen der Gemeinde Ostro/Wotrow um eine saubere Umwelt in einem der schönsten und zugleich geschichtsträchtigsten Dörfer Sachsens. Er will damit aber auch deutlich machen, daß die in seinem Betrieb befindliche, von der Deutschen Umweltstiftung Umwelt geförderte Holzreste-Feuerungsanlage allen Anforderungen entspricht, die heutzutage an Feuerungsanlagen im Bereich des Holzverarbeitenden Handwerks gestellt werden.

*Strahlplatten-Deckenheizungen zeichnen sich dadurch aus, daß die abgegebene Wärme erst beim Auftreffen auf feste Körper zur Wirkung kommt und fast nur in Strahlungsrichtung übertragen wird. Da die Luft weitgehend strahlungsdurchlässig ist, ist ihre Temperatur niedriger als die Temperatur, die der Mensch im Wirkungsbereich einer Strahlplatten-Deckenheizung empfindet. Das ermöglicht, niedrigere Vorlauftemperaturen als bei Konvektionsheizungen üblich anzuwenden und dadurch Wärmeenergie einzusparen. Ein weiterer Vorteil von Strahlplatten-Deckenheizungen ist, daß die Wärmeübertragung ohne jegliche Luftbewegung erfolgt, infolgedessen also kaum Staub aufgewirbelt wird, der sich im Raum abgelagert hat.*





Abgaskamin  
der Holzreste-Feuerungsanlage

Deshalb ist Johannes Wenk auch gern bereit, Berufskollegen mit Rat und Tat zur Seite zu stehen, die sich für eine Nachnutzung der von ihm praktisch erprobten Lösung zur energetischen Verwertung von Holzresten durch Verbrennung interessieren.

Seine Anschrift lautet:

Tischlerei - Blidarnja  
Johannes Wenk  
Burgwallstraße 10  
01920 Ostro/Wotrow  
Telefon/Fax 035796 / 9 64 89

**Erforderliche Anlagengrößen und Emissionsgrenzwerte bei der Verbrennung von Holzresten gemäß Verordnung über Kleinf Feuerungsanlagen (1. BImSchV)**

Brennmaterial (Gruppen gem. 1. BImSchV)	Anlagen- größe in kW	Maximaler CO-Gehalt in g/m <sup>3</sup> Abgas <sup>*)</sup>	Maximaler Staubgehalt in g/m <sup>3</sup> Abgas <sup>*)</sup>
<i>Naturl belassenes stückiges Holz einschließlich anhaftender Rinde, beispielsweise in Form von Scheitholz, Hackschnitzeln sowie Reisig und Zapfen</i>	über 15 bis 50	4	0,15
	über 50 bis 150	2	
<i>Naturl belassenes nicht stückiges Holz, beispielsweise in Form von Sägemehl, Spänen, Schleifstaub oder Rinde</i>	über 150 bis 500	1	0,5
	über 500	0,5	
<i>Gestrichenes, lackiertes oder beschichtetes Holz sowie daraus anfallende Reste, soweit keine Holzschutzmittel aufgetragen oder enthalten sind und Beschichtungen nicht aus halogenorganischen Verbindungen bestehen</i>	50 bis 100	0,8	0,15
	über 100 bis 500	0,5	
<i>Sperrholz, Span-, Faserplatten oder sonst verleimtes Holz sowie daraus anfallende Reste, soweit keine Holzschutzmittel aufgetragen oder enthalten sind und Beschichtungen nicht aus halogenorganischen Verbindungen bestehen</i>	über 1500	0,3	

Halogenorganische Verbindungen sind Verbindungen der Halogene Fluor, Chlor, Brom u. dgl. mit organischen Verbindungen (Kohlenstoffverbindungen). Die in Tischlereien am häufigsten anzutreffende halogenorganische Verbindung ist das Polyvinylchlorid (PVC).

<sup>\*)</sup> Bezogen auf einen Volumengehalt an Sauerstoff im Abgas von 13%.



*Tischlerei - Blidarnja  
Johannes Wenk  
Burgwallstraße 10  
01920 Ostro / Wotrow  
Telefon / Fax 035796 / 9 64 89*

*Manuskript, Gestaltung, Fotos -  
Institut für Holztechnologie Dresden gGmbH  
Beratungsstelle für das Holzverarbeitende Gewerbe  
Tel. 0351 / 4662-0 • Fax 0351 / 4662 211*