

FORSCHUNGSBERICHTSBLATT

Projektnummer/ Förderkennzeichen:	PEF 3 96 007
Vorhaben:	Entwicklung eines Feuerungskonzeptes zur Verbesserung des Ausbrandes bei gleichzeitiger NO_x-Minderung bei der Holzverbrennung im gewerblichen Bereich
Projektleiter:	G. Baumbach
Institution:	Universität Stuttgart, Institut für Verfahrenstechnik und Dampfkesselwesen
Förderzeitraum:	1.5.1997 – 31.12.1999
Förderbetrag:	371.800,-- DM

Was war Anlass und Ziel für die Förderung?

Gegenwärtig werden in gewerblichen Holzfeuerungsanlagen beim Verbrennen von naturbelassenem Holz NO_x-Werte < 200 mg/m³ und Partikelkonzentrationen < 50 mg/m³ erreicht. Beim Verbrennen von Spanplattenresten, wie sie insbesondere im Schreinerhandwerk oder der Möbelindustrie anfallen, können die NO_x-Konzentrationen bis zu 1000 mg/m³ und die Partikelkonzentrationen bis zu 500 mg/m³ erreichen. Für die verstärkte thermische Nutzung von Abfallhölzern sind diese Emissionen unvermeidbar hoch. Zur Emissionsminderung ist ein vollständiger Ausbrand der Partikel und eine weitgehende Partikelabscheidung im Feuerraum anzustreben, bevor die Gase den Wärmetauscher (Kessel) durchströmen. Dort einmal hingelangt, würden kohlenstoffhaltige Partikel maßgeblich zur Neubildung von polychlorierten Dioxinen und Furanen beitragen.

In diesem Forschungsprojekt sollten die Möglichkeiten zur praktischen Umsetzung der primären NO_x-Minderung bei gleichzeitiger Verbesserung des Partikelausbrandes untersucht und erprobt werden. In einer ersten Entwicklungsstufe soll der Feuerraum in eine Primär- und Sekundärbrennkammer (Ausbrandzone) aufgeteilt werden. Die Ausbrandzone sollte so gestaltet werden, dass unvollständig verbrannte Partikel dort verbleiben, so dass auf einen Trägheitsabscheider am Ende der Feuerung verzichtet werden kann. In der zweiten Entwicklungsstufe sollte der Primärteil der Brennkammer so gestaltet werden, dass dort die zur primären NO_x-Minderung notwendigen Randbedingungen vorliegen (reduzierende Atmosphäre, hohe Temperatur). Aus der Kombination von Primär- und Sekundärkammer sollte eine praxistaugliche Feuerung entstehen, bei der die Möglichkeiten zur primären Emissionsminderung voll ausgenutzt werden und die es ermöglicht, auch schwierige Brennstoffe aus der Holzbe- und Holzverarbeitenden Industrie emissionsarm zu verbrennen.

Kurzbeschreibung der Forschungsergebnisse

In diesem Projekt wurde zur Verbesserung des Partikelausbrandes und gleichzeitigen primären NO_x-Minderung die Ausbrandzone einer zweistufigen Feuerung neu gestaltet und optimiert. Bezüglich des Partikelausbrandes wurden dabei sehr gute Ergebnisse erzielt. Bei den Untersuchungen zur primären NO_x-Minderung stellte sich heraus, dass der erzielbare Erfolg maßgeblich von den Bedingungen im Primärbereich der Feuerung abhängt, wo der Brennstoff zugeführt wird. Dort muss der Brennstoff unter Luftmangel verbrannt bzw. vergast werden. Mit lufttrockenen stückigen Brennstoffen konnten diese Bedingungen realisiert werden. Mit feinkörnigen sehr trockenen Brennstoffen, wie sie bei der Spanplattenbearbeitung anfallen, war dies aber nicht möglich. Um für eine breite Brennstoffpalette im

Primärbereich eine definierte unterstöchiometrische Verbrennung zu realisieren, wurde dieser Bereich neu konstruiert. Im weiteren wurde eine neue Primärbrennkammer angefertigt und mit der Ausbrandzone der bestehenden Feuerung kombiniert. Um einen Brennstoffumsatz unter Luftmangel zu ermöglichen, wird bei dieser Brennkammer ein Teil der Primärluft durch heißes Gas vom Ende der Ausbrandzone oder durch Abgas ersetzt. Das Verbrennungsverhalten der Brennkammer wurde auf dem Versuchsstand am IVD untersucht, optimiert und dokumentiert. Im kontinuierlichen Lastbetrieb wurde mit beschichteten Spanplatten (N-Gehalt 4,3 % TS) eine mittlere NO_x-Konzentration von 437 mg/m³ (13 % O₂) gemessen, was gegenüber einer konventionellen Unterschubfeuerung eine Minderung um ca. 40 % darstellt. Die mittlere CO-Konzentration betrug 30 mg/m³ (13 % O₂) und die Partikelkonzentration 47 mg/m³ (13 % O₂) ohne nachgeschalteten Staubabscheider.

Wissenschaftliche bzw. technologische Fortschritte durch das Vorhaben

Mit dem Projekt wurde gezeigt, dass durch eine konsequente Umsetzung und Anwendung der Erkenntnisse moderner Feuerungstechnik ein Konzept entwickelt werden konnte, das ohne sekundäre Abgasreinigungsstufen genauso niedrige oder sogar noch niedrigere Emissionswerte aufweist als andere Feuerungen mit Abgasreinigungsstufen. Durch diese Entwicklung können die Emissionen aus Holzfeuerungen zukünftig ohne Mehrkosten durch nachgeschaltete Abgasreinigungsstufen wesentlich reduziert werden.

Bewertung

Das Ziel des Forschungsvorhabens wurde erreicht. Allein durch feuerungstechnische Maßnahmen konnten selbst bei der Verbrennung kritischer Reststoffe die Emissionen insbesondere von NO_x und Ruß wesentlich reduziert werden.

Empfehlung für die Umsetzung/Praxis

Zur zukünftigen Emissionsminderung bzw. Emissionsbegrenzung bei gewerblichen Holzfeuerungen müssen bei der Planung von Neuanlagen, aber auch beim Ersatz von Altanlagen, die Feuerungen stärker als bisher dem verfügbaren Brennstoff und dem benötigten Wärmebedarf angepasst werden, damit die Anlagen möglichst kontinuierlich betrieben werden können. In jedem Fall sollten von den Feuerungsherstellern immer zuerst die Möglichkeiten zur primären, feuerungsseitigen Emissionsminderung angewendet werden, bevor aufwendige Abgasreinigungssysteme zum Einsatz kommen, die zusätzliche Anlagen- und Betriebskosten verursachen.

Ist das Ergebnis für eine Veröffentlichung vorgesehen/geeignet?

Abschlussbericht wird als Bericht: FZKA-BWPLUS 53 veröffentlicht.

Weitere vorgesehene Schritte

keine