



Jahresbericht 1999

Über die Arbeiten gemäss Vertrag: 26 688

Titel des Projekts: Grundlagen der Aerosolbildung in Holzfeuerungen

Zusammenfassung:

Ziel des Projekts ist die Identifikation der Haupt-Mechanismen für die Bildung von Aerosolen in automatischen Holzfeuerungen. Weiter soll untersucht werden, wie diese Mechanismen durch die Betriebsparameter einer Holzfeuerungsanlage beeinflusst werden. Die erarbeiteten Grundlagen sollen als Basis dienen für technische Entwicklungen von automatischen Holzfeuerungen zur Minderung der Staub- und Aerosolemissionen, insbesondere der gesundheitsrelevanten PM10-Emissionen.

Entsprechend dem Terminplan des Projektantrags wurde im Berichtsjahr die Versuchsanlage geplant und konstruiert und Vorbereitungsarbeiten für die Messtechnik durchgeführt. Weiter fand eine Einarbeitung in die Fachliteratur statt.

Speziell an der Versuchsanlage sind verschiedene Komponenten zur Variation der Temperatur und Gaszusammensetzung in verschiedenen Bereichen der Feuerungsanlage, insbesondere einer Vorrichtung zur optionalen Kühlung des Brennstoffbetts mit Kühlrohren und einer Sekundärlufteindüsung alternativ in die Reduktionszone oder in die Nachbrennkammer. Damit der Einfluss des Feinanteils im Brennstoff untersucht werden kann, wird zudem eine Vorrichtung zur Aussiebung des Feinanteils sowie eine nachgeschaltete Vorrichtung zur kontrollierten Zudosierung von Feinanteil verwirklicht. Die detaillierte Anordnung der Anlagenkomponenten am Versuchsstandort sowie die Holzbereitstellung und Lagerung wurden festgelegt. Die Versuchsanlage wird zur Zeit bei der Tiba-Müller AG gebaut und soll im Februar 2000 an der EMPA Dübendorf installiert und in Betrieb genommen werden.

Dauer des Projekts: 1.1.1999 – 31.12.2001

Beitragsempfänger: Verenum, EMPA Dübendorf, Tiba-Müller AG

Berichterstatter: Dr. Michael Oser, PD Dr. Thomas Nussbaumer

Adresse: Verenum, Langmauerstrasse 109, CH – 8006 Zürich

Tel: 01' 364 14 12, Fax: 01' 364 14 21, e-mail: verenum@access.ch

1 Projektziele

- Evaluation der Haupt-Mechanismen der Aerosolbildung in automatischen Holzfeuerungen
- Analyse des Einflusses der Betriebsparameter einer Holzfeuerungsanlage auf die Mechanismen der Aerosolbildung
- Analyse des Brennstoffeinflusses auf die Aerosolbildungsmechanismen
- Erarbeitung von Basiswissen für technische Entwicklungen an automatischen Holzfeuerungen zur Minderung deren Emissionen, insbesondere der gesundheitsrelevanten PM10-Emissionen.

2 Durchgeführte Arbeiten

Die gemäss Terminplan des Projektantrags für das Jahr 1999 vorgesehenen Arbeiten konnten planmäßig durchgeführt werden. Dazu gehören:

- Planung und Konstruktion der Versuchsanlage (s. Abb. 1)
- Vorbereitungsarbeiten für die Messtechnik
- Einarbeitung in die Fachliteratur
- Beginn mit dem Bau der Versuchsanlage.

Ausgangspunkt für die Versuchsanlage ist eine Unterschubfeuerung der Tiba-Müller AG mit einer Leistung von rund 80 kW. Um Temperaturen und Gaszusammensetzungen in der Feuerung gezielt variieren zu können, werden verschiedene Zusatzkomponenten angebracht. Dazu gehört eine Vorrichtung zur Kühlung des Brennstoffbetts, welche im wesentlichen aus zwei Kühlrohren besteht, die an oder durch das Brennstoffbett geführt werden. Weitere Zusatzkomponenten sind eine Vorrichtung zur Wassereindüsung in die Primärzone, eine Abgasrückführung wahlweise in die Primärluft oder in die Reduktionszone, eine Vorrichtung zur Vorwärmung der Primärluft und eine Sekundärluftsindüsung, welche alternativ in die Reduktionszone oder in die Nachbrennkammer erfolgen kann.

Zur gezielten Variation des Brennstoff-Feinanteils, welcher die bei der Verbrennung zur Verfügung gestellte Oberfläche stark beeinflusst und damit einen Einfluss auf die Verbrennungstemperaturen und auf die Aerosolbildung haben kann, wird eine eigens konstruierte Siebvorrichtung realisiert, in welcher der Feinanteil aus dem Brennstoff abgeschieden wird. In einer zweiten Vorrichtung kann der abgeschiedene Feinanteil (oder zusätzlich verfügbares Feinmaterial) kontrolliert zudosiert werden. Dies ermöglicht einen Vergleich zwischen gesiebten Holzschnitzeln (geringer Feinanteil), Holzschnitzeln mit üblichem Feinanteil und Holzschnitzeln mit erhöhtem Feinanteil.

Zur Überwachung der Brennstoffbetthöhe wird eine Mikrowellenschanke eingesetzt. Neben der Gas-temperatur im Feuerraum wird auch die Brennstoffbett-Temperatur mit einem in einem Rohr geschützten Thermoelement gemessen und allenfalls durch eine zusätzliche Temperaturmessung der Brennstoffbett-Oberfläche mit einem IR-Temperaturmessgerät ergänzt.

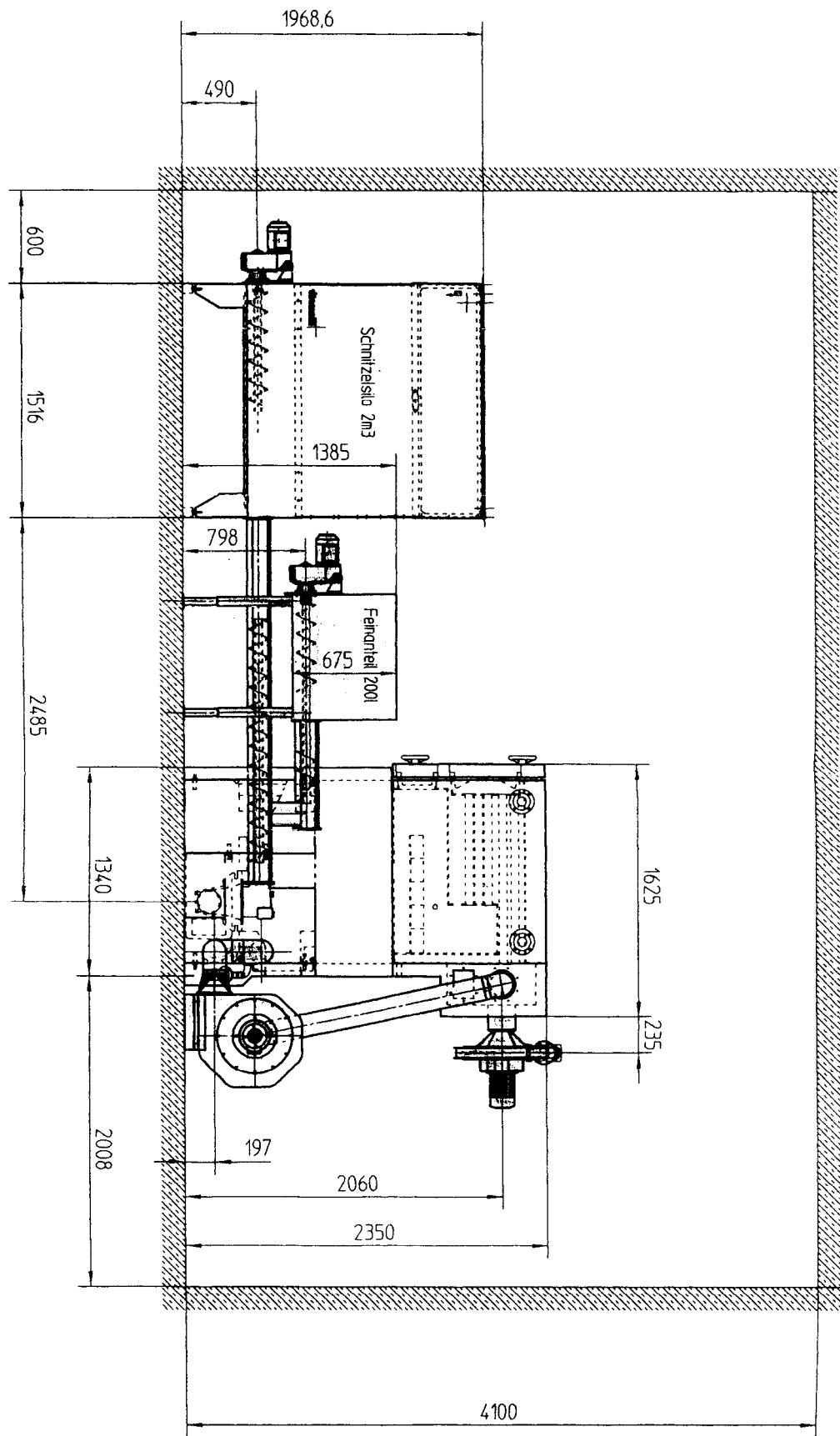


Abb. 1: Aufriss der Versuchsanlage

3 Zusammenarbeit

Ingenieurbüro Verenum, EMPA Dübendorf und Tiba-Müller AG.

4 Transfer von Ergebnissen in die Praxis

Noch keine.

5 Ausblick für das Jahr 2000

Der bei Projekteingabe festgesetzte Terminplan hat noch immer Gültigkeit. Demnach sollen im Februar 2000 die bei der Tiba-Müller AG gefertigten Anlagenkomponenten nach Dübendorf transportiert und aufgebaut werden, so dass anschliessend die Inbetriebnahme erfolgen kann.

Die Versuchsreihe soll im März 2000 beginnen. Um eine systematische Untersuchung einzelner Parameter zu ermöglichen, wird von einem Referenzversuch ausgegangen, welcher im Standardbetriebsbereich der Feuerung liegt. Dieser Referenzversuch wird über die gesamte Versuchsphase verteilt mehrmals wiederholt. Damit kann überprüft werden, welchen Einfluss der jeweilige Feuerungszustand auf die Messergebnisse hat.

Die Versuche, welche von März 2000 bis Juni 2001 dauern, werden in drei Phasen eingeteilt. In einer ersten Phase soll eine systematische Variation der wichtigsten Parameter durchgeführt werden. In der zweiten Phase sollen ausgewählte Phänomene untersucht und allenfalls Grenzwerte angefahren werden. Eine dritte Phase ist reserviert um einzelne Resultate zu überprüfen oder ergänzende Messungen durchzuführen. Wie im Projektantrag festgelegt sind nebst der Bestimmung der Staubgehalte die Messung der Korngrößenverteilung und die Analyse der Staubinhaltsstoffe vorgesehen.

6 Publikationen 1999

Keine.