

Combustion du bois et poussières fines

Systemes de captage des poussières, execution de l'OPair et mesures d'accompagnement

Résumé de la présentation

Principes et coefficients d'émission

Thomas Nussbaumer, Verenum Zürich und Hochschule Luzern – Technik & Architektur

Cette contribution traite les principes de la combustion du bois. Il est décrit que pour obtenir une combustion complète, une température haute, un excédent en air optimale, un bon mélange de l'air et le gaz combustible et assez de temps d'exposition dans la chambre de combustion secondaire sont essentiels. Chez les chauffages simples une opération optimale est une condition pour satisfaire ces conditions. Par exemple, les émissions en phase d'allumage à chambre de combustion froide peuvent être réduites par allumage de haute. Dans les chaudières manuelles et automatiques le principe de la combustion à deux étapes avec une gazéification et une oxydation en phase de gaz avec de l'air secondaire est appliqué pour assurer des conditions favorables. Dans ce cas, la phase d'allumage est également déterminante pour la réduction des polluants organique. Pour la combustion du bois, trois régimes peuvent être distingués. Des hautes émissions de composés organiques condensables (Condensable Organic Compounds, COC, goudron) se produisent à cause de chambre de combustion froide, combustible trop humide ou trop d'air. Une combustion presque complète produit surtout des poussières fines salines des cendres. S'ils existent des zones de manque d'air dans la flamme, ou des zones de refroidissement soudain, des composés organiques peuvent synthétiser de la suie. Dans la pratique des phases de combustion incomplète doivent être évité ou réduit parce que la suie et les COC, alors les produits de combustion incomplète (Products of Incomplete Combustion, PIC) présentent un potentiel de nuire à la santé.

Par des analyses des gazes d'échappement, de la poussière et du condensat, on décrit la conversion de charbon pendant la combustion et la conversion subséquente dans l'atmosphère. La suie donne du charbon noir (Black Carbon, BC) les COC charbon brun (Brown Carbon). En plus, une partie des composés organiques (VOC) donne des aérosols secondaires organiques (Secondary Organic Aerosols, SOA) dans l'atmosphère. Des tests ont rendu les taux de conversion du charbon des fractions des VOC pour les poêles et les chaudières à alimentation manuelle. Comme pour les températures de combustion basses, les COC représentent une partie importante des poussières fines, le jugement de l'importance pour l'environnement des petits chauffages à bois doit considérer à côté des particules solides et filtrables, qui représentent pas toutes les COC, les VOC dans le gaz chaud, qui condensent partiellement pendant le refroidissement et sont partiellement converti en SOA. Ceci est possible par un paramètre de somme de VOC dans le gaz chaud et des facteurs typique pour la partition en méthane et non-méthane.

Basé sur des mesurages des émissions à la banc d'essai et en conditions pratiques, les coefficients d'émissions des chaufferies à bois ont été estimés de nouveau à l'attention de l'OFEN en considérant que les mesurages au banc d'essai souvent sous-estiment les émissions de suie et des COC en pratique.

En plus, la partition de VOC en méthane et non-méthane-VOC (NMVOC) a été changé d'après des propres mesurages plus que doublant la partie de NMVOC de 25% à 60%. On peut dériver de ce changement de supposition, que la contribution des chaufferies du bois pour les poussières fines organique a été sous-estimée fortement jusque à présent. La conclusion cadre avec les mesurages de l'Institut Paul Scherrer (PSI) qui trouvaient des hautes partitions organiques provenant du bois dans l'air ambiant.

Pour l'accomplissement les possibilités du mesurage des poussières fines provenant des chauffages à bois sont comparés et les dispositions possibles de petits séparateurs électrostatiques sont décrites. Pour les chaufferies à bois automatiques, qui sont réalisés en général avec des séparateurs électrostatiques à cause des valeurs limites d'émissions, on propose une supervision automatique des don-

Combustion du bois et poussières fines

Systèmes de captage des poussières, exécution de l'OPair et mesures d'accompagnement

nées d'opération pour estimer le chargement annuelle de poussière sans mesurage continué de la poussière. On propose une phase pilote pour établir la méthode en pratique.

En résumé, les conclusions suivantes sont dérivées:

1. La suie, les COC et les VOC (devenant des SOA) sont les „Products of Incomplete Combustion“ (PIC) et sont surtout relevant pour l'environnement.
2. Pour les PIC, le régime d'opération est déterminante (pas seulement, mais surtout pour les petits chauffages).
3. La vérification usuelle d'aujourd'hui ne reproduit pas la situation en réalité.
4. Un certificat pour le chauffage et le séparateur n'est alors pas suffisamment.
5. Des contrôles avec mesurage de la poussière ou des indicateurs de poussières sont nécessaires.
6. Le mesurage en unité des valeurs limites en mg/m^3 ou le mesurage d'indicateurs qui reproduisent ces valeurs limites est nécessaire. Une alternative au mesurage gravimétrique devrait:
 - être plus facile, reproductible et faisable en laboratoire et en pratique et
 - être établie comme standard européen.Cependant il faut faire attention aux points suivants:
 - Les procédés de comptage des particules ne prennent pas en compte le TSP et le taux de séparation de masse
 - Le mesurage en veine d'aire dilué ne prend pas compte des particules épais.
7. En plus de la poussière, des indicateurs pour les COC et les SOA sont raisonnable. Surtout:
 - VOC ou NMVOC, qui comprennent la somme des COC et des SOA.
 - Une veine d'aire diluée permet de saisir les COC, mais sans VOC, qui convertissent partiellement en SOA.
8. Pour les chaufferies avec séparateurs de poussière on propose:
 - > 70 kW: La supervision automatique des données d'opération. La méthode est à établir en pratique.
 - < 70 kW: Les possibilités d'une supervision automatique en forme réduite est à examiner
9. Pour les petits chauffages sans séparateur de particule, le CO peut servir comme indicateur du PIC en phase d'allumage (facile, pas cher).

Des procédés de vérification très faciles ne sont pas attendus.