Energie
Nationale Forschungsprogramme 70 und 71

Projekt

Schadstoffetoxizität bei Holzfeuerungen

Gesundheitsschädigende Partikel aus Holzöfen in der Luft

Gesundheitsschädigende Partikel aus Holzöfen in der Luft

Holz als Energieträger hat das Potenzial, fossile Brennstoffe teilweise zu ersetzen. Doch unsachgemässe Verbrennung belastet die Luft und kann Menschen gefährden. Forschende haben deshalb untersucht, wie sich die Schadstoffe bilden.



Holzheizungen können in Alpentälern für eine erhebliche Belastung der Luftqualität sorgen. *Quelle:* Shutterstock

Auf einen Blick

- Holz ist eine erneuerbare und CO_2-neutrale Energiequelle, die zum Heizen verwendet werden kann.
- Allerdings entstehen in vielen gebräuchlichen Öfen gesundheitsschädigende Schadstoffe – sowohl direkt bei der Verbrennung als auch später durch Umwandlungsprozesse in der Luft.
- Forschende haben deswegen in automatischen und manuell betriebenen Öfen die entstehenden Gase und den Feinstaub gemessen – darunter auch sogenannte reaktive Sauerstoffverbindungen, die für Menschen gefährlich sind.

Holz hat als nachwachsender und lokaler Rohstoff das Potenzial, die Abhängigkeit von Energieimporten zu reduzieren. Holz ist auch CO_2-neutral und deshalb eine klimafreundliche Energiequelle. Doch beim Verbrennen entstehen neben Wärme auch viele Luftschadstoffe: Kohlenmonoxid, Methan, Stickoxide, flüchtige organische Verbindungen und Feinstaub, welche direkt bei der Verbrennung entstehen. Zusätzlich können später, wenn die Abgase dem Sonnenlicht ausgesetzt sind, zusätzlicher Feinstaub sowie weitere Schadstoffe entstehen, zum Beispiel sogenannte reaktive Sauerstoffverbindungen. Diese wurden bei Untersuchungen von Verbrennungsprozessen und Rauchgasen bisher kaum berücksichtigt. Deshalb haben Forschende des Paul-Scherrer-Instituts mit speziellen Messgeräten sowohl die direkt ausgestossenen wie auch die sekundär entstehenden Schadstoffe gemessen.

Automatik ist überlegen

Die Wissenschaftler analysierten sowohl manuell betriebene Öfen wie auch automatische Verbrennungsanlagen. Die Messungen zeigten, dass die automatisch betriebenen Anlagen mit kontinuierlichem Nachschub von Brennstoff ein Vielfaches weniger an Schadstoffen wie Methan und flüchtigen organischen Verbindungen ausstiessen – 10 bis 1000 Mal weniger. Diese primären Schadstoffe leiteten die Forschenden in eine spezielle Kammer, in der der Alterungsprozess der Stoffe durch Sonnenlicht simuliert wurde. Unter anderem entstehen so aus flüchtigen organischen Verbindungen reaktive Sauerstoffverbindungen, die gefährlich für den menschlichen Körper sind.

Auch diese Messungen zeigten, dass automatische Öfen den manuell betriebenen überlegen sind: Ihr Schadstoffausstoss war rund 10 Mal kleiner. Und mit dem neu entwickelten Messgerät konnten die Forschenden nicht nur die Gase der Öfen im Labor messen, sondern auch die Luft draussen. Eine Messung im Winter in der Stadt Bern zeigte dann: Mindestens ein Viertel der reaktiven Sauerstoffverbindungen im Feinstaub der Berner Luft stammte aus der Verbrennung von Biomasse.

Basis für Massnahmen

Die neuen Messverfahren und Erkenntnisse über die Rauchgasentstehung in verschiedenen Öfen ermöglichen nun eine Evaluation des Schadstoffanteils der Holzverbrennung in der Luft. Darauf aufbauend könnten dann Massnahmen für eine Eliminierung der bisher kaum beachteten, umgewandelten Schadstoffe erarbeitet werden. So müssten etwa alte Öfen identifiziert und nachgerüstet oder ersetzt werden. Auch ein Monitoring der Rauchgase in der Luft könnte aufgebaut werden. So können dereinst fossile Brennstoffe ersetzt werden – ohne die Umwelt zusätzlich zu belasten.

Produkte aus diesem Projekt

- Effect of Stove Technology and Combustion Conditions on Gas and Particulate Emissions from Residential Biomass Combustion
  Publikationsdatum: 06.05.20

Team & Kontakt

Dr. Josef Dommen
Paul Scherrer Institut
Forschungsstrasse 111
5232 Villigen

+41 56 310 29 95
josef.dommen@psi.ch



Josef Dommen
Projektleiter



Deepika Bhattu



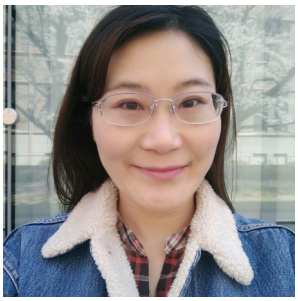
Jürgen Good



Adrian Lauber



Thomas Nussbaumer



Jun Zhou



Peter Zotter

Verwandte Projekte



Schadstoffminimierung bei Holzfeuerungen

Sauberes Verbrennen von Holz

Alle Aussagen diesen Seiten bilden den Stand des Wissens per 02.05.2019 ab.