

## **Zusammenfassung der Promotionsarbeit**

### ***„Chemical Speciation of Biofuel Combustion Aerosols and their Secondary Organic Aerosol Formation Potential“***

**Von Toni Miersch**

April 2019

#### ***Deutsch***

Im Rahmen dieser Arbeit wurden Emissionen von modernen häuslichen Holzöfen und eines modernen Ottomotors untersucht. Die Verbrennung von Holz und die Substitution von Benzin mit Bioethanol können helfen fossile CO<sub>2</sub> Emissionen zu reduzieren, welche maßgeblich für die globale Erwärmung verantwortlich sind. Jeder kohlenstoffbasierte Verbrennungsprozess bildet dabei Feinstaub, welcher aufgrund seiner gesundheitlichen und klimarelevanten Auswirkungen im Fokus steht, wobei diese jedoch stark von der chemischen Zusammensetzung der Partikel abhängen. Durch die Nutzung moderner Verbrennungstechnologien ist es möglich primäre partikuläre Emissionen von Holzöfen signifikant zu reduzieren. Des Weiteren zeigte sich, dass die Bildung primärer Zerfallsprodukte der Holzbestandteile durch die erhöhten Verbrennungstemperaturen stark abnahm. Durch eine simulierte photochemische Alterung wurden potenziell krebserzeugende polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK) abgebaut, wohingegen Emissionsfaktoren für Hydroxy-PAK um das Siebenfache anstiegen. Die Verwendung von einem Benzin-Ethanol-Gemisch mit 85% Ethanol im Ottomotor zeigte dabei eine stark Ruß reduzierende Wirkung, wobei der Einfluss der Fahrweise weniger relevant war.

#### ***English***

For this thesis, emissions of modern wood stoves and a direct injection spark ignition engine were investigated. Wood combustion and gasoline substitution with ethanol may help to reduce fossil CO<sub>2</sub> emissions, which are the main driver for global warming. Nevertheless, the combustion of any carbonaceous material leads to the formation of fine particulate matter (PM), which has come into focus, due to its effects on health and the climate, which additionally strongly depends in the chemical composition of the particles. Modern wood stoves with advanced combustion technology emit less primary PM than conventional stoves. The high combustion temperatures minimizes the emission of primary wood degradation products, which are potential markers. The emission factors of potentially carcinogenic and mutagenic polycyclic aromatic hydrocarbons (PAH) were decreased drastically by artificial photochemical ageing, whereby Hydroxy-PAH (OH-PAH) were increased seven-fold. The engine operation on an ethanol-gasoline mixture with 85 % Ethanol revealed a strong soot reducing effect, with only minor influences of the way of driving.