Untersuchungen der Verbrennung und Emissionen mit Butanol Mischkraftstoffen

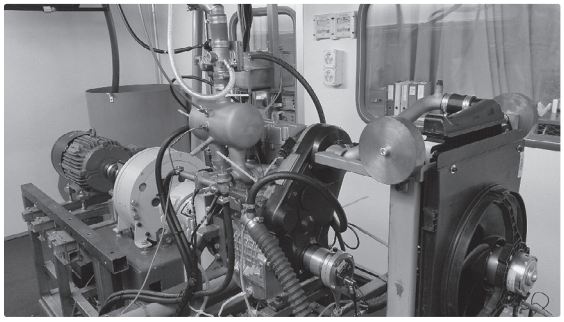
Fachgebiet: Automobiltechnik
Betreuer: Prof. Dr. Jan Czerwinski, Martin Güdel
Experten: Marc Werner, Martin Stillhart

Das ökologische Bewusstsein der Menschheit ist in den letzten Jahrzehnten stark gestiegen und wird dies auch weiter tun. Im Zuge dieser Entwicklung gewinnen auch im Bereich der individuellen Mobilität alternative Antriebssysteme und die Verwendung nachwachsender Rohstoffe an Bedeutung. Das grosse Ziel ist es, den Verbrauch fossiler Brennstoffe auf ein Minimum zu reduzieren und eines Tages sogar ganz mit deren Gebrauch zu brechen.

Ein Versuch die Emissionen zu senken sind unterschiedliche Beimischungsraten von Butanol zu normalem Benzin bis hin zum Motorenbetrieb mit reinem Butanol. Diese Variante wird jedoch derzeit, ausser in der Forschung, noch nicht eingesetzt.

Im Rahmen dieser Bachelor Thesis wurden an einem Versuchsmotor verschiedene Messungen an unterschiedlichen, stationären, Betriebspunkten durchgeführt. Unter Anderem waren dies eine Zündwinkelvariation, eine Lambdavariation sowie Messungen an der Volllastlinie. Dabei wurden Messwerte wie Emissionen, Motorparameter und Indizierwerte aufgezeichnet und anschliessend analysiert. Anhand der Auswertung der gesammelten Daten konnten Rückschlüsse auf die Wirkung von Butanol bei der Verwendung in Verbrennungsmotoren erarbeitet werden.

Hinsichtlich der Emissionen konnte, speziell in den Teillastbereichen, eine deutliche Verbesserung erkannt werden. Sowohl bei den Kohlenwasserstoff-, sowie auch bei den Stickoxid-Emissionen konnten mit allen verwendeten Mischungen Reduktionen verzeichnet werden. Bei grösseren Beimischungsraten wurde auch bei den entstehenden Kohlenmonoxiden eine deutliche Verbesserung erreicht.



Prüfmotor Lombardini LGW523

Anhand von Untersuchungen hinsichtlich der Indizierung konnten ebenfalls ausschlaggebende Erkenntnisse über den Motorbetrieb erworben werden. Weder beim resultierenden, effektiven Wirkungsgrad noch bei der maximal bereitstehenden Leistung zeigen sich signifikante Differenzen. Die Laufruhe konnte durch den Einsatz von Butanol-Mischungen leicht verbessert werden. Der geringere Heizwert von Butanol verglichen mit Benzin, lässt jedoch den Verbrauch ansteigen.

Butanol kann ohne fundamentale Änderungen, mit Ausnahme einiger Anpassungen der Motorsteuerungs-Parameter, als Kraftstoff für Verbrennungsmotoren genutzt werden. Auch wenn gewisse Schwächen, wie das Kaltstartverhalten, entdeckt wurden, so überwiegen trotzdem die Vorteile. Sobald das Herstellungsverfahren optimiert ist eignet sich Butanol, auch in Reinform, bestens als Ersatz des fossilen Brennstoffs.

Manuel Benjamin Haupt
079 576 79 70
m.haupt1@gmx.ch

Thomas Gachnang
079/7854434
thomas.gachnang@bluewin.ch