

## Kurzfassung der Diplomarbeit

<b>Abteilung</b>	<b>Maschinenbau</b>
<b>Name des Diplomanden</b>	<b>Dominik Ebnetter</b>
<b>Diplomjahr</b>	<b>2001</b>
<b>Titel der Diplomarbeit</b>	<b>Entwicklung eines Reaktors zur Umwandlung von Harnstoff in Ammoniak für die NO<sub>x</sub>-Reduktion bei Dieselmotoren</b>
<b>Examinatorin / Examinator</b>	<b>Prof. Dr. R. Bunge</b>
<p><b>Entwicklung eines Reaktors zur Umwandlung von Harnstoff in Ammoniak für die NO<sub>x</sub>-Reduktion bei Dieselmotoren</b></p> <p>Bei mobilen Dieselmotoren wird zur NO<sub>x</sub>-Reduktion oft das SCR-Verfahren angewendet. Als Reduktionsmittel wird Harnstoff, Ammoniakwasser oder Ammoniakgas eingesetzt. Erfahrungen zeigen, dass Ammoniakwasser die geforderten Eigenschaften zur Eindüsung am besten erfüllt. Leider ist es aber gefährlich in der Lagerung und Anwendung.</p> <p>Harnstoff erfüllt die Sicherheitsbedingungen des Handlings bestens. Leider zeigt er aber Schwierigkeiten bei der dosierten Eindüsung in den Katalysator. Ziel der Technik ist es somit, Harnstofflösung auf dem Fahrzeug mitzuführen und vor der Eindüsung in Ammoniakwasser umzuwandeln.</p> <p>Diese Umwandlung geschieht bei hoher Temperatur in einem Reaktor. Vorversuche zeigten, dass sich mit steigender Temperatur der Umsatzgrad wesentlich erhöht. Aufgabe der vorliegenden Diplomarbeit ist es, die gemachten Versuche bei höheren Temperaturen bis 250°C und somit höheren Drücken bis 50 bar weiterzuführen. Daneben ist auch der Einfluss der Harnstoffkonzentration sowie der Verweilzeit im Reaktor zu untersuchen. Die Resultate sollen anschliessend Auskunft über die Machbarkeit und idealen Betriebsbedingungen im Einsatz auf einem Testfahrzeug geben.</p> <p>Im Laufe dieser Arbeit traten verschiedene Probleme bei der Erforschung des Harnstoff-Ammoniak Umsatzes auf. So stellten sich auf der Anlage insbesondere Probleme mit entweichendem Harnstoff, welcher Ventile und Leitungen verstopfte. In der Analyse warf oft die Bestimmung der Ammoniumkonzentrationen Fragen auf. Die Tatsache, dass das Ammonium/Ammoniakverhältnis stark pH-Wert abhängig ist, stellte sich in der Analyse als schwieriger heraus als zunächst angenommen und wurde von verschiedenen Zusatzstoffen weiter negativ beeinflusst.</p> <p>Die Versuche ergaben für den Harnstoff-Ammoniak Umsatz klar eine notwendige Mindesttemperatur von 140 °C, bei zunehmendem Umsatz mit höherer Temperatur. Anhand der grossen Volumen- und somit auch Druckzunahme kann leicht auf die Harnstoffspaltung geschlossen werden. Eine ideale Verweilzeit ist dabei nicht auszumachen, da das Reaktionsgleichgewicht vielmehr vom Abzug der Gasphase abhängt.</p> <p>Angesichts der bisher gemachten Erkenntnisse kann die vorliegende Diplomarbeit nicht als abgeschlossen betrachtet werden. Vielmehr bedarf es weiterer Versuche und Analysen, um eine konkrete Aussage über die Machbarkeit und deren optimalen Umstände machen zu können. Zudem muss für die Zukunft ein sicheres System zur Ammoniumbestimmung gefunden werden. Die getätigten Versuche werden nun am umtec weiterverfolgt.</p>	