

# Nicht limitierte Emissionen von Kleinmotorrädern

**Verbrennungsmotoren / Betreuer: Prof. Dr. Jan Czerwinski**

**Experten: Marco Küng, Marc Werner**

**Projektpartner: Abgasprüfstelle AFHB, Nidau / Bundesamt für Umwelt BAFU, Bern**

Verbrennungsmotoren werden auch in Zukunft einen wichtigen Part in der Mobilität übernehmen. Kleinmotorräder haben vor allem in urbanen Gebieten einen zentralen Einfluss, denn durch die höhere Konzentration dieser Fahrzeuge steigt auch die Luftverschmutzung in den Städten. Studien haben ergeben, dass Partikel mit einem Durchmesser  $< 10\mu\text{m}$  in die Lungen gelangen und Gesundheitsschäden verursachen können. Diese Arbeit befasst sich daher mit den Partikelemissionen von Scootern, welche momentan noch nicht gesetzlich limitiert sind.



Jonas Blöchli

## Ausgangslage

Die Abgasprüfstelle in Nidau betreibt bereits seit mehr als zehn Jahren in Zusammenarbeit mit dem Bundesamt für Umwelt und internationalen Institutionen, insbesondere im Bereich Kleinmotorräder, Nachforschungen mit Nanopartikeln. Die Hauptaufgabe bei dieser Bachelor-Thesis bestand darin, die Veränderung des Nanoaerosols, von verschiedenen 2-Takt-Scootern mit Direkteinspritzung und Vergaser, entlang des Auspuffstranges und im CVS-Tunnel zu untersuchen. Dabei sollten auch die Unterschiede mit und ohne Katalysator berücksichtigt werden. Des Weiteren wurden für die AFHB Vergleiche mit offenen und geschlossenen Systemen anhand der Partikelmessungen durchgeführt.

## Vorgehen

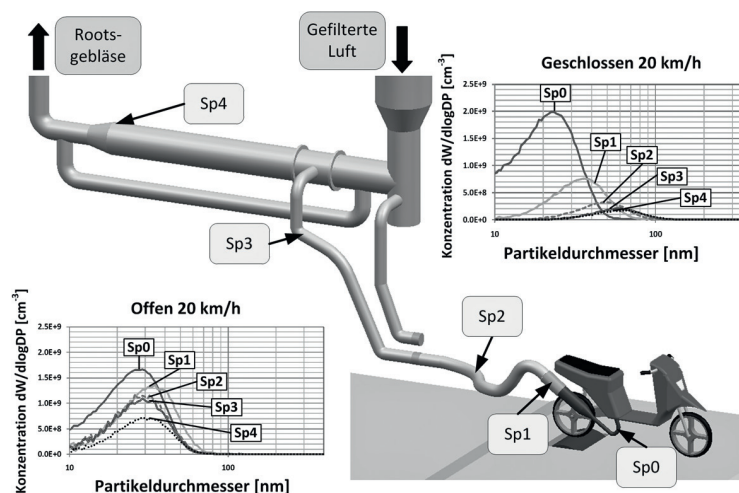
Für die verschiedenen Messungen wurde eine sogenannte CVS-Messanlage für PKW – Benzin und Diesel verwendet. Um die Nanopartikel entlang des Auspuffstranges und im CVS-Tunnel untersuchen zu können, wurden die Messpunkte Sp0 – Sp4 und zwei stationäre Lastpunkte mit 20 und 40 km/h definiert. Bei jedem Messpunkt wurden drei Messungen durchgeführt, welche dann jeweils als Mittelwert für die Auswertungen verwendet wurden. Für die Versuche mit dem offenen System wurde ein Trichter in einem bestimmten Abstand zum Auspuff angebracht. Daher musste bei diesen Messungen die Verdünnung im Abgasschlauch berücksichtigt werden, um die Resultate nicht zu verfälschen.

## Ergebnisse

Da noch nicht alle Messungen abgeschlossen sind, werden nur die beobachteten Tendenzen kommentiert. Beim geschlossenen System werden die Verluste mit zunehmendem Abstand vom Auspuff grösser. Dies kann durch die Agglomeration der Nanopartikel erklärt werden, wodurch die Konzentration abnimmt, aber der mittlere Partikeldurchmesser zunimmt. Beim offenen System wurden auch Verluste beobachtet. Allerdings war die Agglomeration geringer als beim geschlossenen System, wodurch die Partikelkonzentrationen höher ausfielen. Dieses Verhalten kann durch die höhere Verdünnung beim offenen System erklärt werden. Die mittleren Partikeldurchmesser waren bei den Messungen mit Katalysator generell viel kleiner.



Matthias Haldimann



CVS-Anlage mit den Diagrammen offen und geschlossen 20 km/h