



Bericht zur 22. ETH-Nanopartikel-Konferenz

19.- 22. Juni 2018

www.nanoparticles.ethz.ch

Die diesjährige „ETH-Conference on Combustion Generated Nanoparticles“ wurde in einer durchgehend sonnigen Woche mit hoher internationalen Beteiligung, und, wie wir glauben, grossem Erfolg durchgeführt.

Die Zahlen: auch in diesem Jahr hielt sich die Konferenz mit knapp 400 Teilnehmern aus 35 Ländern auf dem seit 2006 gewohnten Niveau knapp unterhalb der Hörsaal-Belegungsgrenze. Der Anteil der Schweiz mit 38% zeigt die Internationalität. Etwa ein Drittel der Teilnehmer kam zum ersten Mal. Der Altersdurchschnitt lag dank vieler junger Forscher augenfällig tief. 50 Themen zu neuen Ergebnissen aus 10 verwandten Fachgebieten wurden im Plenum vorgetragen, zusätzlich waren 76 Poster in eindrucksvoller Qualität ausgestellt, die in den 3 ausführlichen Poster-Sessions diskutiert und auch bewertet wurden. Damit umfasst die Bibliothek der Konferenz inzwischen über 2000 Dokumente, die alle online zugänglich und in mehreren grossen Bibliotheken verfügbar sind. Die Grundthemen der Konferenz-Sessions passen sich der Aktualität an:

- Ambient Air
- Fundamentals
- Aircraft and Airports
- Non-Road Sources
- Emission Control of Diesel and Gasoline Engines
- Particle Filters
- Biomass
- Health
- Particle Metrology and Chemical Characterization
- Emission of In-Use Vehicles

dabei wird der steigenden Bedeutung der health-impacts mit einer Doppelsession Rechnung getragen; denn zur Evidenz von kardiovaskulären und zerebrovaskulären Mortalitätsursachen und Kanzerogenität kommen nun vermehrt auch neurotoxischen Fragestellungen, wie die nach den Ursachen von Parkinson und Alzheimer.

Der Brisanz der vorsätzlichen Qualitätsschädigung bei Partikelfiltern und Entstickungs-Katalysatoren in Fahrzeugen durch Manipulationen der Hersteller und der Betreiber wurde ein Focus-Event gewidmet.

Die Konferenz ist nicht unbedingt presseschau, aber die Tagespresse nimmt von dieser Konferenz immer noch kaum Notiz und vergibt sich damit die Möglichkeit, zu verstehen, wo Grundlagen gelegt und wie Risiken frühzeitig erkannt werden könnten und die Hersteller-orientierte Fachpresse klammert Gesundheitsfragen durch Auspuffemissionen ohnehin nach wie vor aus.

1997 war die ETH-NPC als eintägiger Workshop mit 26 Teilnehmern gestartet worden, um brennende Fragen der Entwicklung und Bewertung von Partikelfiltern in einem interdisziplinären Expertenkreis zu diskutieren - Fragen, die für die Nachrüstung von Baumaschinen mit Partikelfiltern im NEAT-Tunnelbau wichtig geworden waren, da man der Elimination von Alveolen-gängigen Feststoff-Partikeln hohe Priorität eingeräumt hatte. Heute ist diese Konferenz das weltweit zentrale Meeting verantwortlich denkender Wissenschaftler und Ingenieure in den Fachgebieten der Entstehung, der Auswirkung, der Messung, der Elimination und Kontrolle von Schadstoffen aus der Verbrennung.

Es ist eine besondere Konferenz, kaum vergleichbar mit anderen: sie ist akademisch, aber transdisziplinär; frei von kommerziellen Interessen, aber hochfokussiert auf das Ziel der Eliminierung von Abgasschadstoffen; sie repräsentiert die Verantwortung von Wissenschaft und Technik für die Gesamtgesellschaft ohne sich den zuweilen engstirnigen behördlichen Einschränkungen zu unterwerfen; sie ist damit zukunftsorientiert im Sinne von „best available technology“; sie ist pragmatisch ohne die Strenge der Wissenschaft zu verlieren und sie ist kostenfrei für die Teilnehmer, ein Beispiel schweizerischer Gastfreundschaft, eingebettet in die sinnbildlich offene Architektur des ehrwürdigen ETH-Hauptgebäudes.

Frau Nationalrätin Tiana Angelina Moser hat in einer eindrucksvollen Eröffnungsrede die Bedeutung der Konferenz unterstrichen und gezeigt, dass die Symbiose von digitalem Denken und emotioneller Inspiration auch für die Politik wichtig ist – ganz im Sinne von Rudolf Diesel, der in einer bedeutenden Schrift 1913 „...die Wissenschaft als blosses Hilfsmittel der Forschung, nicht aber als Schöpferin des Gedankens“ gesehen hat, „dies sei der Intuition vorbehalten“.

Dr. W. Kreyling vom Helmholtz-Zentrum München, ein Altmeister der Biophysik, der schon in den ersten Konferenzen vorgetragen hatte, hat in seiner bereichernden keynote-lecture auf die Bedeutung dieser Konferenz für die Wissenschaft durch die gelebte Interdisziplinarität hingewiesen.

H. Peeters Weem vom RDW-Ministerium der Niederlande hat im FOCUS darüber berichtet, dass die Niederlande das eigentliche Credo der Konferenz, die Erfassung der Partikelemission durch ihre Anzahl, nun umgesetzt haben, um mittels einer „Neuen Periodischen Technischen Kontrolle NPTI“ sicherzustellen, dass auch alle eingebauten Partikelfilter einen ausreichend hohen Abscheidegrad (>99%) aufweisen.

Prof. N. Künzli, Vorsitzender der Eidgenössischen Kommission für Luftreinhaltung, Professor für Epidemiologie am Swiss Tropical and Public Health Institute und der Universität in Basel, hat ausdrücklich die Interdisziplinarität und die wissenschaftliche Begründung als Voraussetzungen für die Formulierung von Vorschriften und politischen Strategien hervorgehoben.

Prof. V. Hosseini von der Umweltbehörde von Teheran und der Sharif Universität hat gezeigt, wie umfassend die Erkenntnisse der Konferenz in einem technischen und wissenschaftlichen Transfer die Umweltpolitik des Iran befruchtet haben. Dort gelten nun die gleichen Regeln wie in der Schweiz und bereits sind 10'000 Filter in Fahrzeugen im Einsatz sind. Ähnliches wurde ja an der ETH-NPC schon von Israel, China, Chile und Kolumbien, in diesem Jahr nun auch von Mexiko berichtet.

Die Fülle der Beiträge hier auch nur kurzgefasst wiedergeben zu wollen, würde den Rahmen sprengen oder zu unzulässiger Selektivität führen. Generell wurde sichtbar, dass die Forschung an vielen Orten „gezündet“ hat und überall weiter in die Tiefe vorgedrungen wird - verständlich, dass alle guten wissenschaftlichen Beiträge mit der Forderung „more research is needed“ schliessen.

Wie gut daher, dass es die Ingenieure schon immer verstanden haben, darauf nicht zu warten, sondern auf dem Boden des jeweils gesicherten Wissens funktionsfähige und kostengerechte Lösungen zu entwickeln.

Dennoch möchten wir auf folgenden **highlights** dieser 22.ETH-NPC hinweisen:

- In der EU (und damit auch in der Schweiz) sind heute alle neuen Dieselmotoren mit höchst leistungsfähigen Filtern und DeNOx-Anlagen ausgerüstet, d.h. die Nanopartikelemission ist damit um den Faktor 1000 vermindert und die NOx-Emission gegenüber den 90er Jahren um den Faktor 200. Das betrifft heute etwa 100 Millionen von Fahrzeugen auf europäischen Strassen – und dies gelang nur dank der Durchsetzung des Grundsatz dieser Konferenz, ultrafeine Feststoff-Partikel zu zählen (was in USA nicht gemacht wird, weswegen sich dort auch die Filter nicht durchsetzen)
- Auch alle neuen direkteinspritzenden Benzinmotoren haben seit 2017 solche Filter, weil auch sie den Anzahlgrenzwert erfüllen müssen; übrigens auch fast alle offroad-Motoren wie Baumaschinen und landwirtschaftliche Traktoren.
- Die Bedeutung der „solid ultrafine particles“ ist also erkannt und wird gesteigert durch die Erkenntnis, dass auf der riesigen Oberfläche dieser Russpartikel (200 m²/g) krebs erzeugende PAH und Metalloxide abgelagert werden. Bei Benzinmotoren scheint dieser Effekt übrigens stärker zu

- sein als bei Dieselmotoren, womit die Gefahr des „trojan horse“-Transports genotoxischer Substanzen in die Zellen, ja sogar in die Zellkerne steigt. Neu wird auch Epigenetik in Betracht gezogen.
- Die schizophrene öffentliche Debatte zur Verteufelung des Diesels ist entlarvt und die Schiefelage der Grenzwerte, die NO₂ überbewerten und die Nanopartikel weit unterbewerten, ist erkannt.
 - Partikelemissionen von Flugtriebwerken sind erkannt und messbar gemacht (*Galilei 1610: miss, was Du messen kannst, und was Du nicht messen kannst, mach messbar*); schon hat eine Schweizer Initiative des BAZL mit der EMPA bei der IATA die Zertifizierung neuer Triebwerke durchgesetzt.
 - Partikelemissionen von Schiffen werden auch endlich ernst genommen, der Versuch, das gesamte Mittelmeer zu einer Low Emission Zone zu machen, ist ins Auge gefasst.
 - Die Sicherung der Qualität der bestehenden Fahrzeuge Euro 6/VI hat absoluten Vorrang, wie der Focus-Event gezeigt hat und wird beschleunigt in den Niederlanden umgesetzt. Hierauf zielt in der Schweiz die Motion Moser, denn auch für den Kanton Zürich hat Beat Gloor von Zürcher AWEL im Fokus Event gezeigt, dass etwa 10% der Partikelfilter der heutigen Euro 6 - Flotte bei weitem nicht die geforderte Filtrationsqualität erreichen.

Kommunikation ist wichtig. Im Laufe der letzten 21 Jahre haben wir gelernt, dass nur durch häufige und lange Pausen die Kommunikation entsteht, die unsere Gäste sich wünschen, besonders dann, wenn reichlich Kaffee und kulinarische Energiehäppchen gereicht werden – ein Dank dem ETH-Küchenteam, das auch das Konferenz-Dinner in der Studenten-Mensa ausgerichtet hat. So waren die drei Stockwerke, auf denen die Ausstellung von Messinstrumenten und Filtern mit den Postern gemischt dargeboten wurden, während dieser Pausen voller lebendiger Diskussionen, in die man sich lustvoll einbringen konnte – auch laut, sodass sich zum Wiederbeginn der Folgesessions nur eine Schweizer Kuhglocke durchsetzen konnte.

Alle Autoren stellen ihre Arbeiten für die Konferenz-Homepage zeitlich unbegrenzt zur Verfügung; das ist eine der Bedingungen der Konferenz; auch der Download ist jederzeit möglich. Auf diese Weise enthält diese Internetseite www.nanoparticles.ethz.ch inzwischen eine elektronisch nach Stichworten navigierbare Bibliothek mit gesamt über 2000 Fachbeiträgen. Auf dieser Website befindet sich auch eine Fotostrecke und in diesem Jahr erstmals ein Video, mit dem versucht wurde, die besondere Atmosphäre der Konferenz für diejenigen einzufangen, die diesmal nicht teilnehmen konnten.

Nach jeder Konferenz wird zudem eine CD mit allen neuen Beiträgen produziert. Diese CD trägt eine ISBN-Kennung (978-3-033-06722-6) und die Beiträge sind damit auch wissenschaftlich zitierbar. Darüber hinaus bietet die Springer-Zeitschrift „Emission Control Science and Technology“ allen Autoren nach einem peer-review Verfahren auch die Publikation ihrer Beiträge als „full paper“ an.

Vier Beiträge wurden durch Preise geehrt:

- Preise für die drei besten Poster (600, 400, 200 Fr), gestiftet von Dr. O. Brändli (SwissLung), gingen dieses Jahr an Franz Friebe von der ETH für seinen Beitrag zur Ozonbildung, an Michaela Ess vom METAS für die Charakterisierung eines neuen MiniCAST und an Dominic Thier von NGK für die Optimierung von Partikelfiltern für Benzinmotoren.
- Der „trojan horse“-Preis für einen herausragenden Beitrag zur Toxizität auf Zellebene (2000 Fr), gestiftet von Dr. J. Schiltknecht (Ärzte für Umweltschutz), ging an Dr. Maria Muñoz Fernandez von der EMPA für ihre Untersuchung der „Beschichtung“ der Nanopartikel durch genotoxische PAH, die insbesondere bei Benzinmotoren in hoher Konzentration beobachtet wurden.

Die ETH-NPC erhebt keine Teilnehmergebühren; dies ist einerseits ihrem Ruf als akademische Konferenz, dem Patronat der ETH und des BAFU geschuldet, andererseits dient es dazu, dass möglichst viele junge Wissenschaftler und Ingenieure die Konferenz besuchen und ihre Ergebnisse mitteilen und diskutieren können. So bleibt die Konferenz jung und diese ambitionierten jungen Doktoranden werden ja in absehbarer Zeit die Entscheidungsträger sein; aber die „alten Hasen“ sind ebenso wichtig und kennzeichnend ist die bunte Durchmischung der Disziplinen und Sparten - so nahmen diesmal sogar 13 Vertreter von Autoherstellern teil.

Sind 22 Konferenzen nicht genug?

Die ETH-NPC hat mit dieser grossen interdisziplinären Fachgruppe (über 2600 korrespondierende Fachleute) viel erreicht, sie hat die Argumente geliefert, um den Partikel-Anzahlgrenzwert für die Homologation der europäischen Fahrzeuge gesetzlich zu verankern und nur dadurch haben wir heute über 100 Millionen hocheffizienter Partikelfilter auf der Strasse. Vor uns aber stehen zahlreiche bedeutenden Aufgaben, selbst wenn wir uns bei der ETH-NPC ausschliesslich auf die Partikelemissionen aus der Verbrennung konzentrieren, ihre Entstehung, ihre biologischen Wirkungen, technische Massnahmen zu ihrer Elimination, Gesetzgebung und Kontrolle und zwar bei allen Arten von thermischen Antrieben – nicht nur bei neuen Fahrzeugen und nicht nur bei Dieselmotoren, sondern auch bei Benzinmotoren, Flugzeugtriebwerken, bei Lokomotiven und bei Hochseeschiffen. Viele dieser Aufgaben sind für die Gesundheit der Menschen wichtig, aber leider ist das in den meisten Fällen noch lange nicht auf das Niveau der Umweltpolitik „durchgesickert“. Erinnern wir uns daran, dass die Erkenntnis der Kanzerogenität von Verbrennungsruss von P. Pott aus dem Jahre 1775 stammt, dass die Weltgesundheitsorganisation WHO das Abgas von Verbrennungsmotoren 2012 als krebserzeugend nach Klasse 1 (wie Asbest) erklärt hat – dass aber bis heute weltweit nicht eine einzige Behörde darauf mit einer Verschärfung der Grenzwerte reagiert hat.

Es bleibt also viel zu tun
und daher laden wir Sie ein zur 23. ETH-Nanopartikelkonferenz
am 17.-20. Juni 2019 im Hauptgebäude der ETH Zürich

Last but not least:

nur durch die Unterstützung zahlreicher Behörden, Firmen und privater Gönner können wir dieser Aufgabe gerecht werden und daher möchten wir uns bei den 34 Sponsoren, den 19 Ausstellern der 22. ETH-NPC, dem VERT-Verein und den Kollegen des ETH-NPC-Vereins an dieser Stelle sehr herzlich im Sinne unserer Aufgabenstellung bedanken.

7.Juli 2018
Andreas Mayer
Mitglied des OK