

## Promotion im Fachgebiet Sicherheitstechnik / Umweltschutz

# Weiterentwicklung der Staubungsmesstechnik im Fallverfahren

Zum **Hintergrund** der Staubungsmesstechnik: Um schädliche Umwelteinflüsse zu vermeiden, Arbeitsplatzgrenzwerte einhalten zu können und Produktverluste gering halten zu können, ist es von Vorteil, wenn die Staubungsneigung eines Pulvers während seiner Handhabung bekannt ist. So können gegebenenfalls technische Maßnahmen zur Staubminderung oder ein weniger staubender Ersatzstoff zur Anwendung kommen. Ein Verfahren für die Bestimmung der Staubungsneigung ist der „einfache Fall“, bei dem eine Probe durch ein Rohr in eine so genannte Staubkammer fallen gelassen wird. Durch die Kammer wird ein Laserstrahl geleitet, welcher je nach Staubungseigenschaft des Materials mehr oder weniger bzw. auch kürzer oder länger abgeschwächt wird. Die Signale der Detektoreinheit werden mittels einer Software ausgewertet und als eine Reihe von Staubwerten ausgegeben. Der für einen Vergleich verschiedener Materialien untereinander vorgesehene Wert wird aus dem 0,5-Sekunden-Wert und dem 30-Sekunden-Wert gebildet.

Ein Nachteil des Verfahrens besteht darin, dass es keine Hinweise auf Partikelgrößen gibt. **Ziel** des Forschungsprojektes ist es, einen Algorithmus zu finden, der es ermöglicht, von den Transmissionswerten des Lasers auf Konzentrationen bestimmter Partikelgrößenfraktionen zu schließen, vornehmlich die gesundheitsrelevanten Fraktionen E- und A-Staub.

Die **Grundlage** hierfür stellt ein modifizierter Messaufbau der Fallapparatur mit einer zweiten Laser-Empfänger-Einheit und integriertem Weißlichtaerosolspektrometer (WELAS) der Firma Palas dar. Im Gegensatz zur Transmissionsmessung des DustView misst das WELAS die Streulichtintensität ausgehend von der Einzelpartikel. Hierfür werden die Partikeln durch ein sehr kleines, homogen mit Weißlicht ausgeleuchtetes Messvolumen geführt und gezählt. Aufgrund

der besonderen Form dieses Messvolumens und einer gleichzeitigen Flugzeitmessung der Partikel können Randzonenfehler und Koinzidenzen erkannt werden. Dies verbessert die Zuverlässigkeit des Gerätes und erlaubt eine ständige Kontrolle der Plausibilität der Messungen. Mit Hilfe des WELAS können die Lasertransmissionswerte des DustView direkt mit zeitlich aufgelösten Partikelgrößenverteilungen verglichen werden.

Des Weiteren werden Berechnungen der Sinkgeschwindigkeiten von Einzelpartikeln und die **Simulation** der Strömungs- und Partikeldispersierungsverhältnisse innerhalb der Staubkammer für die Versuche herangezogen. Im Anschluss wird dann versucht, die Parameter der Simulation so anzupassen, dass die Ergebnisse mit den aerosolspektrometrischen Ergebnissen vergleichbar sind. Auf diese Weise soll festgestellt werden, welche materialspezifischen Eigenschaften bekannt sein und in den Algorithmus einfließen müssen, um belastbare Ergebnisse bekommen zu können.

Das schnelle und unkomplizierte Fallverfahren kann auf diese Weise eine große Hilfe vor allem im Arbeitsschutz darstellen, da es Anhaltspunkte zu den Gefährdungen am Arbeitsplatz durch bestimmte, gesundheitsgefährdende Staubfraktionen bieten kann, ohne auf die teure Messtechnik eines Aerosolspektrometers oder anderer partikelanzahl- und größenbestimmender Systeme zurückgreifen zu müssen.

Die fachliche Betreuung der Forschungsarbeit erfolgt durch Prof. Eberhard Schmidt, Bergische Universität Wuppertal, Fachgebiet Sicherheitstechnik/Umweltschutz.

[www.uws.uni-wuppertal.de](http://www.uws.uni-wuppertal.de)

### Kontakt

Sie als Leser sind herzlich eingeladen, Ihr Fachwissen einzubringen, Fragen zu stellen oder zu diskutieren per Mail an: [sbach@uni-wuppertal.de](mailto:sbach@uni-wuppertal.de)



Sylvia Bach