

Pressemitteilung

Physikalisch-Technische Bundesanstalt (PTB)

Imke Frischmuth

05.02.2024

<http://idw-online.de/de/news828134>

Forschungsergebnisse, Wissenschaftliche Publikationen
Maschinenbau, Physik / Astronomie, Werkstoffwissenschaften, Wirtschaft
überregional



Gute Reise, Partikel!

Explosionsschutz: PTB-Forschende zeigen, dass Turbulenzen die gefährliche elektrostatische Aufladung während des Pulvertransports bändigen können.

Pulver- und Staubteilchen können sich elektrostatisch aufladen und dadurch sogar Funken entstehen lassen. Das hat in der Vergangenheit bereits zu katastrophalen Staubexplosionen geführt – sowohl in Industrieanlagen als auch in Getreidemöhlen. Doch lässt sich die elektrostatische Aufladung von Pulver, beispielsweise beim Strömen durch eine Rohrleitung, überhaupt verhindern? Forschende der Physikalisch-Technischen Bundesanstalt (PTB) haben nun den Schlüssel zur Vermeidung gefährlicher Aufladungen gefunden. Die Lösung liegt darin, die Fließmechanismen zu kontrollieren. Ein neues Simulationstool und die daraus gewonnenen Erkenntnisse eröffnen neue Wege, die Sicherheit industrieller Pulverprozesse zu gewährleisten. Die in *Physical Review Letters* veröffentlichte Studie ist das vorläufige Ergebnis des Projekts „Preventing Explosions: How do Powder Flows Electrify?“ gefördert durch den Europäischen Forschungsrat.

Von unten nach oben: Dr. Simon Jantac und Dr. Holger Großhans sind die Autoren der Studie. Ganz oben steht Dr. Wenchao Xu, der die mehrere Meter hohe Apparatur zur Untersuchung der elektrostatischen Aufladung von Staub konstruiert hat und betreut. (Foto: PTB; für große Ansicht und Download bitte auf das Foto klicken)

Wenn Partikel aus dem gleichen Material aber unterschiedlicher Größe zusammenstoßen, können sie sich in gefährlichem Ausmaß bipolar aufladen, das bedeutet, dass die ursprünglich elektrisch neutralen Teilchen einen negativ und einen positiv geladenen Pol entwickeln. "Wir haben festgestellt, dass Turbulenzen die Pulveraufladung drastisch reduzieren können. In Zukunft können unsere Erkenntnisse zu sichereren Konstruktionen von Rohren, Schläuchen und Rohrleitungssystemen führen", erklärt Dr. Simon Jantac, Wissenschaftler in der PTB. Möglich wurde diese Entdeckung, die weltweit für mehr Sicherheit in der pulververarbeitenden Industrie sorgen könnte, durch ein in der PTB entwickeltes Simulationstool. Es verknüpft erstmals das bislang fragmentierte Wissen aus Turbulenzforschung, Partikeltechnologie und Elektrostatik.

Dieser multiphysikalische Ansatz sorgt für einen neuen Blickwinkel auf die größenabhängige bipolare Pulveraufladung. Ein wichtiger Aspekt: Turbulenzen, also Verwirbelungen beim Schütten oder Fließen von Pulver, sorgen dafür, dass Teilchen unterschiedlicher Größe voneinander getrennt werden, somit seltener kollidieren und in der Folge viel weniger elektrische Aufladung geschieht. Die vorgestellte Berechnungsmethode und die Ergebnisse sind ein wichtiger Schritt zur Lösung eines kritischen Problems der industriellen Prozesssicherheit.

Langfristiges Ziel des Forschungsprojektes ist, ein Open-Source-Werkzeug bereitzustellen, das die Vorhersage, Bewertung und Begrenzung elektrostatischer Ladungen ermöglicht. Es soll nicht nur Unfälle in Industrieanlagen verhindern, sondern auch helfen, die Physik anderer Arten von elektrisierenden Pulverströmen zu verstehen. Das Projekt wurde vom Europäischen Forschungsrat im Rahmen des Forschungs- und Innovationsprogramms Horizont 2020 der Europäischen Union gefördert (Fördervereinbarung Nr. 947606 PowFEct).

wissenschaftliche Ansprechpartner:

Dr. Simon Jantac, PTB-Arbeitsgruppe 3.51 Analyse und Simulation im Explosionsschutz, E-Mail: simon.jantac@ptb.de,
Telefon: (0531) 592-3511

Originalpublikation:

Simon Jantac, Holger Großhans: Suppression and Control of Bipolar Powder Charging by Turbulence. Phys. Rev. Lett.
132, 054004 (2024), DOI:<https://doi.org/10.1103/PhysRevLett.132.054004>

URL zur Pressemitteilung: [https://www.ptb.de/cms/presseaktuelles/journalisten/nachrichten-presseinformationen/pr
esseinfo.html?tx_news_pi1%5Bnews%5D=13239&tx_news_pi1%5Bcontroller%5D=News&tx_news_pi1%5Baction%5D=d
etail&tx_news_pi1%5Bday%5D=5&tx_news_pi1%5Bmonth%5D=2&tx_news_pi1%5Byear%5D=2024&cHash;=708fb7545
91885bca1b13fab546e8a7a](https://www.ptb.de/cms/presseaktuelles/journalisten/nachrichten-presseinformationen/pr
esseinfo.html?tx_news_pi1%5Bnews%5D=13239&tx_news_pi1%5Bcontroller%5D=News&tx_news_pi1%5Baction%5D=d
etail&tx_news_pi1%5Bday%5D=5&tx_news_pi1%5Bmonth%5D=2&tx_news_pi1%5Byear%5D=2024&cHash;=708fb7545
91885bca1b13fab546e8a7a) Presseinformation auf der PTB-Webseite



Von unten nach oben: Dr. Simon Jantac und Dr. Holger Großhans sind die Autoren der Studie. Ganz oben steht Dr. Wenchao Xu, der die mehrere Meter hohe Apparatur zur Untersuchung der elektrostatischen Aufladung von Staub konstruiert hat und betreut.

PTB