



Weiterentwicklung von Staubfreisetzungsfunktionen zur Beschreibung des Staubaustrags aus Schüttgütern mittels eines numerisch/experimentellen Ansatzes

Die Staubungsneigung ist die Eigenschaft eines Stoffes, bei Beanspruchung eine Staubfraktion freizusetzen. Der Staub ist dabei oft Teil größerer Schüttguts, der erst beim Umschlag oder dem Transport freigesetzt wird. Hierbei sind die Höhe und die Dauer des Energieeintrages in das Gut entscheidend. Die Beschreibung der Staubfreisetzung geschieht bisher empirisch; für wichtige Anwendungsfälle sind Rechenvorschriften verfügbar. Diese bieten die Möglichkeit Staubemissionen abzuschätzen. Die Rechenvorschriften erfordern schüttgutspezifisch die Staubungsneigung vorzugeben, was fehlerträchtig sein kann. Außerdem sind Anwendungsfälle, die von den gelisteten abweichen, nicht abgedeckt.

Aktuell sind numerische Ansätze, wie die Diskrete Elemente Methode (DEM), in der Lage, Partikelsysteme mit einer großen Anzahl an Partikeln abzubilden. Durch die Anbindung der DEM an die numerische Strömungssimulation (CFD) kann auch die Partikel-/Fluidinteraktion berücksichtigt werden. Auch die Anwendung der DEM/CFD auf die Beschreibung der Staubausbreitung ist möglich. Die Staubentstehung kann dabei mittels eines Energieansatzes abgebildet werden, wobei davon ausgegangen wird, dass Staubpartikel größeren Schüttgutpartikeln anhaften.

Die DEM/CFD unter der Einbeziehung von Modellen zur Staubfreisetzung bietet die Möglichkeit, prädiktive Aussagen zur Staubausbreitung zu tätigen. Sie hat das Potential auch dazu genutzt zu werden, für die Praxis Rechenvorschriften nach geeigneter Validierung abzuleiten, die sonst nur durch experimentelle Untersuchungen für eine spezielle Schüttgutkonstellation zugänglich wären. Der Aufbau einer solchen Methodik, um die DEM/CFD zur Ableitung/Weiterentwicklung von Rechenvorschriften für bisher unzureichend abgedeckte Anwendungsfälle oder Materialien heranzuziehen, die dann als einfache Rechenvorschrift genutzt werden können, ist Ziel des hiesigen Vorhabens, wozu eng verzahnt experimentelle (AG Schmidt) und numerische Untersuchungen (AG Kruggel-Emden) erfolgen.