

Safer EX

Eine neue, zuverlässige Methode zur Erkennung von Glimmnestern

Von Dipl.-Phys. Dirk Lorenz, Geschäftsbereich Prävention/Zentrallabor der Berufsgenossenschaft Nahrungsmittel und Gaststätten, Mannheim

Die Idee liegt nahe: Wenn es möglich ist, in einer Anlage, in der brennbare Schüttgüter pneumatisch durch Rohrleitungen gefördert werden, Zündquellen zu vermeiden, dann sind konstruktive Explosionsschutzmaßnahmen wie Sicherheitsventile oder Entlastungsklappen überflüssig. Das spart viel Geld. Die Forschungsgesellschaft für angewandte Systemsicherheit und Arbeitsmedizin (FSA) hat jetzt eine Methode entwickelt, die als bisher einzige auch bei hoher Fördermenge Glimmnester zuverlässig erkennt.

Glimmnester sind die zweithäufigste Zündquelle bei Staubexplosionen. Treten Glimmnester auf, dann besteht die Gefahr, dass sie durch pneumatische Förderleitungen in Anlagenteile transportiert werden, in denen explosionsfähige Staub/Luft-Gemische vorhanden sind – zum Beispiel in Silos. Deshalb arbeitet man schon lange an Methoden, mit denen Glimmnester bereits in den pneumatischen Förderleitungen erkannt und dort ausgeschleust werden können. Alle bisher entwickelten Systeme haben jedoch ein Manko: Bei hohen Produktbelastungen wird die Zündquelle Glimmnest in den pneumatischen Förderleitungen nicht mehr zuverlässig erkannt. Das hat rein physikalische Ursachen.

Bisherige Systeme

Alle Systeme arbeiten mit zwei oder mehreren Infrarot-Sensoren, die in die Rohrwand integriert sind und in das Innere der Förderleitung blicken. Im ungünstigsten Fall muss die Infrarot-Strahlung des Glimmnestes die relativ große Distanz zwischen Rohrmittelpunkt und Rohrwand zurücklegen, um erkannt zu werden. Dabei wird die Infrarot-Strahlung von dem in der Förderleitung transportierten Staub stark absorbiert, so dass oberhalb einer Staubkonzentration von etwa 1 kg/m^3 die Infrarot-Sensoren in der Rohrwand die Glimmnester nicht mehr zuverlässig erkennen. Bei körnigen Produkten verschiebt sich diese Konzentrationsgrenze nach oben bis auf ca. 6 kg/m^3 .

Die Infrarot-Sensoren in der Wand der Förderleitung zu plazieren, hat noch einen weiteren Nachteil: Aufgrund der geringen Strömungsgeschwindigkeit an der Rohrwand setzt sich das Förderprodukt auf den Sensorflächen ab und bedeckt sie. Dadurch verringert sich die Empfindlichkeit der Sensoren erheblich.

Das neue System

Auch die Forschungsgesellschaft für angewandte Systemsicherheit und Arbeitsmedizin (FSA) arbeitet seit einigen Jahren an einem System, mit dem Glimmnester in pneumatischen Förderleitungen bei industrieüblichen Staubbelastungen erkannt werden. Wichtigstes Ziel dabei war, die beschriebenen Schwierigkeiten bei der bisherigen Glimmnestdetektion zu umgehen und ein

auch bei hohen Produktbelastungen zuverlässiges System zu entwickeln. Mit dem neuen System hat die FSA das Problem der Entfernung zwischen Glimmnest und Infrarot-Sensoren sowie das der Sensorverschmutzung gelöst.

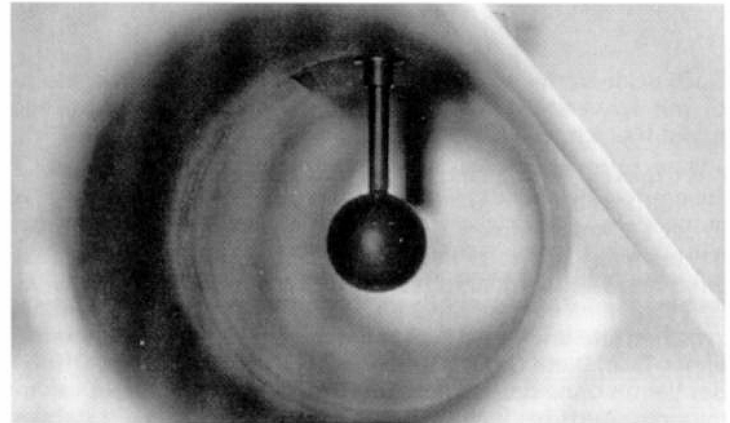


Abb. 1: Detektionskörper mitten in einem Förderrohr

Bei diesem System befinden sich die Infrarot-Sensoren in einem Strömungskörper in der Mitte des Förderrohres. Von dort schauen sie – senkrecht zur Strömungsrichtung – in Richtung Rohrwand. Das Förderrohr ist an der Stelle, an der sich der Detektionskörper befindet, aufgeweitet, so dass die Förderströmung nicht behindert wird. Aufgrund der kurzen Entfernung zwischen Infrarot-Sensoren und Rohrwand muss ein Glimmnest zumindest einen der Sensoren sehr nah passieren. Dadurch ist eine Erkennung immer möglich. Aufgrund der hohen Strömungsgeschwindigkeit in der Rohrmittelpunkt bleibt der Detektionskörper frei von Ablagerungen.

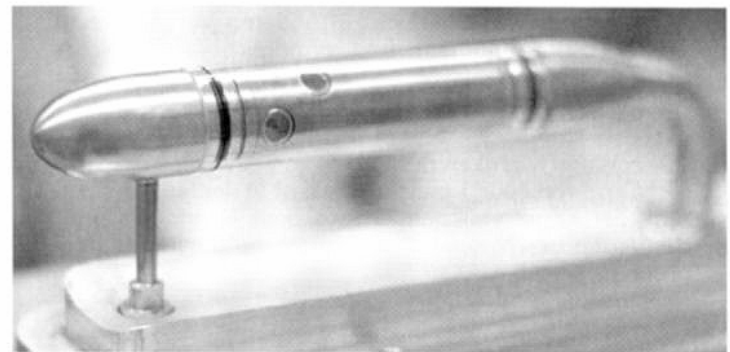


Abb. 2: Dieser Detektionskörper befindet sich auf Abb. 1 in der Mitte des Förderrohres.

Zündquelle Glimmnest

Glimmnester sind Verklumpungen des brennbaren Staubes, der im Fertigungsablauf vorkommt. Sie können sich durch chemische Reaktionen in ihrem Inneren auf mehrere 100 °C aufheizen, während die äußere Staubkruste deutlich geringere Temperaturen aufweist.

Laut Statistik sind Glimmnester die zweithäufigste Zündquelle bei Staubexplosionen. Darüber hinaus gibt es immer wieder vermutlich durch Glimmnester hervorgerufene Brände, die neben Personen- und Sachschäden auch beträchtliche Emissionen von Reaktionsprodukten verursachen.

Umfangreiche Versuchsreihen auf dem Versuchsgelände der BGN/FSA in Kappelrodeck zeigten, dass mit diesem Detektionssystem Glimmnester auch weit oberhalb industrieüblicher Produktbelastungen absolut zuverlässig erkannt werden. Der Strömungswiderstand, den das System in der Förderleitung ausübt, ist verschwindend gering, so dass die Förderströmung nicht behindert wird.

Damit steht erstmals ein System zur Verfügung, das es ermöglicht, die Zündquelle Glimmnest in Anlagen, die brennbare Schüttgüter verarbeiten, zu beherrschen. Quelle: BGN akzente