



## Entwicklung neuer Methoden zur Detektion von Glimmnestern

### Projekt F-05-0105

In allen Bereichen, in denen Gemische aus Luft und brennbaren Stäuben vorkommen, können sich unter gewissen Umständen sogenannte Glimmnester bilden.

pneumatische Förderung von staubförmigen Produkten), zur Zeit nur stark eingeschränkt realisierbar.

Die FSA arbeitet seit einigen Jahren intensiv am Aufbau eines Systems, welches Glimmnester

wachten pneumatischen Förderleitung nicht mehr zuverlässig funktionieren. Dies hat rein physikalische Ursachen: bei diesen Systemen werden zwei oder mehrere Infrarot-Sensoren in die Rohrwand integriert und „bli-



Abbildung 1: Der aktueller Prototyp eines Glimmnestererkennungsystems namens GDS 2 der FSA.

Das sind Verklumpungen des vorhandenen brennbaren Staubes, die sich durch chemische Reaktionen in ihrem Inneren bis auf einige 100 °C aufheizen können. Bei Gegenwart von Glimmnestern, die laut Statistik die zweithäufigste Zündquelle bei Staubexplosionen darstellen, ist eine einwandfreie Erkennung innerhalb industrieller Fertigungs- oder Transportabläufe (z. B.

absolut zuverlässig in pneumatischen Förderleitungen bei industriellen Staubbelastungen erkennt. Theoretische und praktische Untersuchungen zu diesem Themenkomplex zeigten, dass bisher auf dem Markt befindliche Systeme, die durchgängig die Infrarotemission von Glimmnestern zu deren Erkennung nutzen, ab einer gewissen Staubkonzentration in der über-

cken“ in das Innere der Förderleitung. Die von einem Glimmnest emittierte Infrarotstrahlung muss im ungünstigsten Fall die relativ weite Distanz zwischen (etwa) Rohrmitte und Rohrwand zurücklegen, wobei die Absorption durch den transportierten Staub so stark zum Tragen kommt, dass oberhalb einer Staubkonzentration von etwa 1 kg/m<sup>3</sup> eine zuverlässige

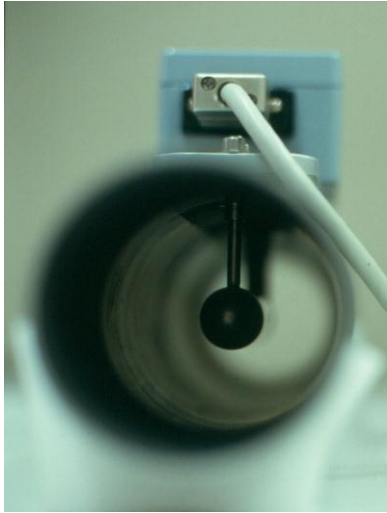


Abbildung 2: Detektionskörper im aufgeweiteten Förderrohr.

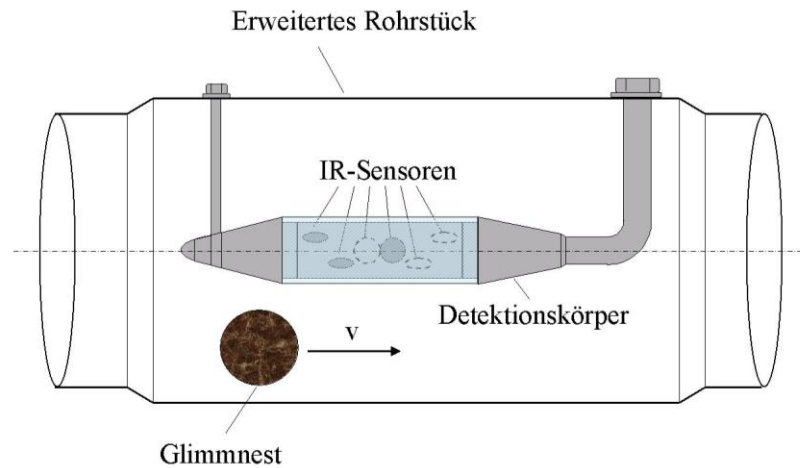


Abbildung 3: Detektionskörper mit Infrarot-Sensoren im pneumatischen Förderrohr (schematisiert).



Abbildung 4: Sensorkopf eingebaut in die pneumatische Förderanlage auf dem Versuchsfeld in Kappelrodeck.

Glimmesterkennung nicht mehr möglich ist. Bei körnigen Produkten verschiebt sich diese Konzentrationsgrenze nach oben bis ca.  $6 \text{ kg/m}^3$ . Infrarot-Sensoren in der Wandung der Förderleitung zu plazieren hat darüber hinaus den Nachteil, dass die Strömungsgeschwindigkeit nahe der Rohrwand sehr gering ist und die Sensorflächen mit Förderprodukt bedeckt werden, was die Empfindlichkeit der Sensoren deutlich reduziert.

Der neue Ansatz der FSA zielt darauf ab, die beschriebenen

Schwierigkeiten bei der Glimmnestdetektion zu umgehen. Zum einen wurde die Distanz zwischen Glimmnest und Infrarot-Sensoren deutlich verringert. Dies wurde erreicht, indem sich Infrarot-Sensoren in einem Strömungskörper in der Mitte des Förderrohres befinden und von dort – senkrecht zur Strömungsrichtung – in Richtung der Rohrwand schauen. Das Förderrohr ist an der Stelle, an der sich der Detektionskörper befindet, aufgeweitet, so dass es zu keiner Behinderung der Förderströmung kommt. Aufgrund der kleinen Distanz zwischen Infrarot-Sensoren und Rohrwand muss ein Glimmnest zumindest einen der Sensoren sehr nah passieren, weshalb eine Detektion möglich ist. Zum anderen bleibt der Detektionskörper frei von Ablagerungen durch die hohe Strömungsgeschwindigkeit in der Rohrmitte.

Umfangreiche Versuchsreihen auf dem Versuchsgelände der BGN/FSA in Kappelrodeck zeigten, dass mit diesem Detektionssystem Glimmester auch weit oberhalb industriüblicher Produktbelastungen absolut zuverlässig erkannt werden. Der Strömungswiderstand, den das

System in der Förderleitung ausübt, ist verschwindend gering, so dass es zu keiner Behinderung der Förderströmung kommt. Damit steht erstmals ein System zur Verfügung, welches es ermöglicht, die Zündquelle Glimmnest in Anlagen, die brennbare Schüttgüter verarbeiten, zu beherrschen.

## Anschrift

Forschungsgesellschaft für angewandte Systemsicherheit und Arbeitsmedizin

Dirk Lorenz

Telefon: +49 (0)621 4456-3690

Telefax: +49 (0)621 4456-3499

e-mail: dirk.lorenz@bgn.de

Dynamostraße 7-11

68165 Mannheim