Berichte Anwendungstechnik Nr. A 90-5

Hochdruckwasser gegen Schwergas-Emission

Stand: 10/2006

KAMAT Witten

Zur Minderung der Gefahren bei unerwünschten Schwergas-Emissionen entwickelten Bayer und KAMAT eine Anlage, die mittels Wasser unter hohem Druck oder Dampf eine bis zu sechs Meter hohe Schutzwand aufbaut. Dabei zählt nicht Hightech, sondern die ausgeklügelte Anwendung von Standardtechnik

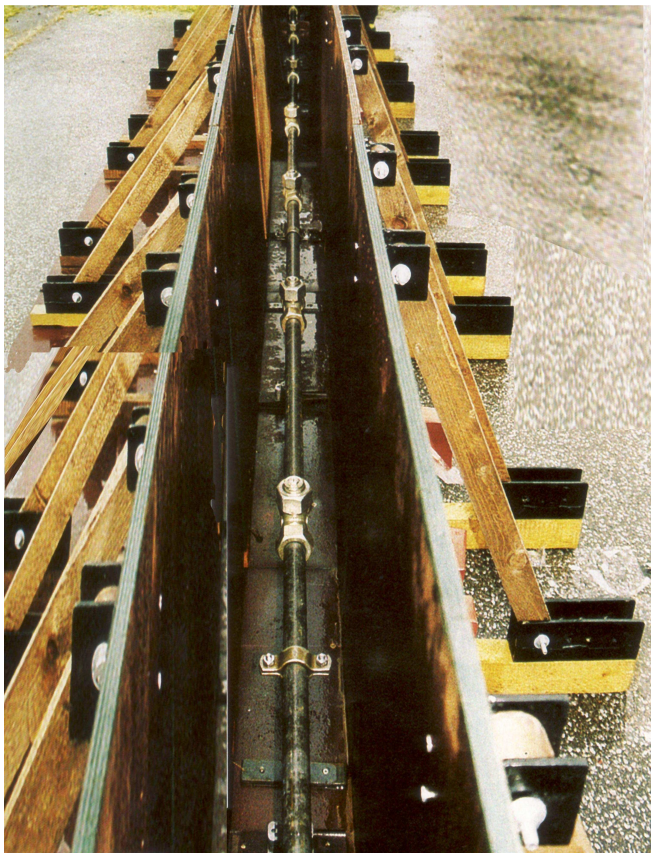
Trotz aller Vorsichtsmaßnahmen bei Planung, Konstruktion und Betrieb von Anlagen mit explosionsfähigen oder giftigen Gasen kann deren ungewollte Freisetzung nie vollständig ausgeschlossen werden. Es können regelrechte Schwergasseen entstehen, die noch aus mehreren Dutzend Metern Entfernung gezündet werden können.

Die chemische Industrie trifft daher Maßnahmen mittels - je nach Verfügbarkeit - Wasser- oder Dampfeinsatzes, um die Auswirkungen möglicher Schwergasausbrüche durch Verdünnen zu mindern. Zu den üblichen Techniken zählen dabei:

Hydroschild:
Bei dieser mobilen Lösung prallt Wasser mit einem Druck von vier bis fünf bar gegen einen Schild und bildet einen Wasserfächer. Neben den Vorteilen wie Flexibilität und niedrigem Druck ergeben sich allerdings gravierende Nachteile. Etwa hoher Wasserverbrauch, geringe Verdünnungswirkung wegen großer Tropfen sowie Verfügbarkeit erst nach fünf bis zehn Minuten.

Monitor:
Bei dieser Lösung wird per Feuerwehrspritze ein vertikal aufgefächerter Wasserstrahl erzeugt. Diese Variante verbraucht zwar pro Meter weniger Wasser als das Hydroschild, weist aber in etwa die gleichen Nachteile auf. Außerdem fällt der Verdünnungseffekt noch geringer aus.

Wasser- und Dampfvorhänge:
Im Gegensatz zu den oben beschriebenen mobilen Verfahren kommen auch stationäre Einrichtungen zum Einsatz, bei denen Wasser oder Dampf mit niedrigem Druck (vier bis fünf bar) ohne Zeitverzögerung einen Schutz-vorhang bilden. Der Nachteil dieser Methode: geringer Verdünnungseffekt aufgrund zu großer Tropfen. Zudem bieten die in ebenerdig verlegten Rohre angebrachten Einzeldüsen keinen lückenlosen Schutz. Mit der Folge, dass Gas unverdünnt hindurchtreten kann.



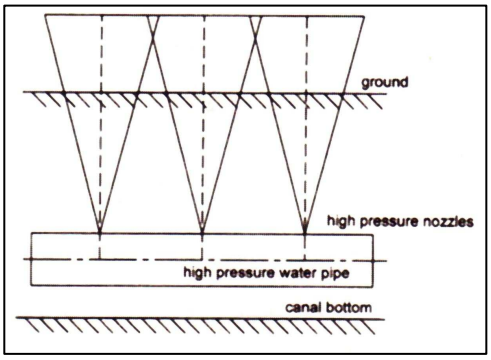
Versuchsaufbau: Eine Hilfskonstruktion simuliert die Arbeitsweise einer in den Boden eingebauten Wasser-Schutz-Wand.

Die Lösung: KAMAT Wasser-Schutz-Wand
Die Antwort auf die Nachteile der mobilen und stationären Systeme heißt „Wasser-Schutz-Wand“. Die Experten verlegen dabei die Flachstrahldüsen um bis zu 70 Zentimeter tiefer in einen Kanal, die von einer Station per Hochdruckpumpen (50 bis 200 bar) mit Wasser versorgt werden. Dank des Hochdrucks benötigt die Wasser-Schutz-Wand nur einen Bruchteil des Wassers (weniger als 30 Liter pro Minute und Meter) bei wesentlich gesteigerter Trenn- und Verdünnungswirkung.

KAMAT GmbH & Co. KG
Salinger Feld 10, 58454 Witten, Deutschland, Fon +49 (0)23 02 / 89 03-0, Fax +49 (0)23 02 / 80 19 17, info@KAMAT.de, www.KAMAT.de

Technische Änderungen vorbehalten.

Hochdruckwasser gegen Schwergas-Emission



Versuchsaufbau in Aktion:
Aufbau der bis zu sechs Meter hohen Schutzwand mit 200 bar Betriebsdruck.

Prinzipskizze der Anordnung für den Aufbau der Wasser-Schutz-Wand.

Und das Thema Sicherheit?

Da sich die Düsen nicht unmittelbar auf dem Boden, sondern etwas tiefer im Kanal befinden, kann ein Mitarbeiter selbst bei einem Wasserdruck von 200 bar bei einem Schwergasaustritt durch die Wasserschutzwand fliehen, ohne sich zu verletzen.
Ein nicht zu unterschätzender Nebeneffekt ist der, dass durch die Verlagerung in den Boden eine Stolperfalle weniger die Fluchtwege verbaut. Auch sind bei der Anwendung von Dampf mit fünf bar Druck Verletzungen (Verbrühen durch Kontakt zum Rohr) ausgeschlossen. Denn dieser stellt in expandiertem Zustand wenige Zentimeter oberhalb des Austritts keine Gefahr mehr dar.
Erste, gemeinsam mit der Bayer-Werksfeuerwehr auf dem Konzern-Gelände per Versuchsaufbau durchgeführte Probeläufe erwiesen die Zuverlässigkeit der patentierten Erfindung. Selbst bei einem Seitenwind von vier bis fünf Metern pro Sekunde ‚stoppte' die mit 150 bar erzeugte Wasserwand zuverlässig unmittelbar vor der Wand freigesetzten farbigen Rauch, der das Schwergas simulierte. Die konventionelle Technik indes ist bereits bei geringeren Seitenwinden hoffnungslos überfordert, wie weitere Versuche zeigten. Dagegen stellt sich die Schutzwirkung bei unserer tiefgelegten Lösung selbst bei deutlich niedrigeren Wasserdrücken ein. Gasanteile, die durchkommen, saugt der Unterdruck wieder an und reißt sie mit nach oben.
Die Ansteuerung der Anlage lässt sich individuell auslegen. Gegen eine vollautomatische Auslösung, die sich durchaus realisieren ließe, sprechen allerdings gelegentliche Fehlalarme der zahlreichen Sensoren. Der Anlagenfahrer entscheidet daher im Leitstand anhand von Fehlermeldungen redundanter Signalmelder, ob er die Wasser-Schutz-Wand startet.

KAMAT Wasser-Hochdruckaggregat

Als Antrieb für die Pumpen bieten sich Dieselaggregate an. Für diese Antriebsart spricht, dass sie absolut unabhängig vom Stromnetz arbeitet. Einmal im Monat empfiehlt KAMAT einen Probebetrieb, um etwaige Ausfälle auszuschließen. Um ganz sicherzugehen, bestücken wir die Anlagen mit einer zusätzlichen Reserve-Pumpe.
Für den Betrieb reicht die Wasserqualität des öffentlichen Versorgungsnetzes allemal aus. Denn unsere Pumpen arbeiten zuverlässig auch noch bei Verschmutzungspartikeln mit Größen von 250 Mikrometern. Steht das Wasser aber längere Zeit etwa in einer Stichleitung, sollte man über eine Filtration nachdenken.

KAMAT GmbH & Co. KG
Salinger Feld 10, 58454 Witten, Deutschland, Fon +49 (0)23 02 / 89 03-0, Fax +49 (0)23 02 / 80 19 17, info@KAMAT.de, www.KAMAT.de
Technische Änderungen vorbehalten.