

# Effektiver Umweltschutz

## Sanierung von Feuerlöschanlagen in Tanklagern

Schaumerzeugung und -aufbringung nach der FoamFatale-Methode ist nicht nur das Mittel der Wahl, wenn es in Kohlenwasserstoff-Tanklagern am Löschwasserzugang mangelt. Große Mengen an Verbrennungsrückständen und Löschwasser sind auch aus Umweltgründen zu vermeiden. Das automatische und autonome Self Expanding Foam-System reagiert sofort nach der Detektion eines Feuers und benötigt keine externe Wasser- oder Energieversorgung. Die gesamte Tankfläche ist maximal zwei Minuten nach der Zündung mit einem Schaumteppich bedeckt.

Wie Bild 1 zeigt, lassen sich die Löschezeiten durch die Erhöhung der Schaumaufbringraten drastisch reduzieren. Ziel ist es, den Intensitätsbereich einer hyperintensiven Beschäumung zu erreichen, um so die Luftverschmutzung bei einem Brand auf ein Minimum zu reduzieren und gleichzeitig Hitzeschäden am Tank zu vermeiden. Basierend auf den empirischen Ergebnissen, reduziert sich die Löschezeit auf wenige Sekunden. Diese kurzen Löschezeiten sind insbesondere bei großflächigen Bränden an Tanks von Bedeutung.

Entsprechend den Richtlinien der bisherigen Brandbekämpfungssysteme wurden die Löschezeiten und die Zeiten der Schaumaufbringung anhand der unteren Intensitätsraten entsprechend des Diagramms (Bild 1) für „Löschezeit  $t$  – Beschäumungsintensität  $i$ “ bestimmt. Um kürzere Löschezeiten zu erhalten, sollten die gegenwärtigen Löschezeiten modifiziert werden. Die Dauer der Schaumaufbringung ist der unabhängige Parameter, während die Beschäumungsintensität als abhängige Variable

bleibt und an die Größe der Brandfläche angepasst wird. Im Falle der Brandlöschung muss als erste Phase die benötigte Schaummenge generiert werden. Dazu sind nur wenige Sekunden im Bereich der hyperintensiven Beschäumung nötig. Der traditionelle statische Ansatz, z.B. von der NFPA, schreibt die gleiche Beschäumungsintensität unabhängig von der Brandfläche vor. Wird dieses Vorgehen nun dahingehend geändert, dass die Beschäumungsintensität der Brandfläche angepasst wird, erkennt man, dass bei einer größeren Fläche der Schaum eine weitere Entfernung unter den Auswirkungen des Feuers zurücklegen muss und somit die attackierte Schaumfläche größer wird. Die Auswirkungen dieser Schaumerstörung können durch Erhöhung der Beschäumungsintensität und Reduzierung der Löschezeit kompensiert werden. Durch die erhöhte Beschäumungsintensität bewegt sich der Schaum schneller auf dem Produkt und ist nur für sehr kurze Zeit den trocknenden und zerstörenden Kräften des Feuers ausgesetzt.

Die zweite Phase der Brandlöschung betrifft die Steigerung der Schaumteppichdicke. Die Bedeutung liegt hier bei der Verhinderung der Selbstzündung. Der Zuwachs des Schaums auf der Produktoberfläche sollte stetig anhalten, bis der Schaumteppich eine adäquate Dicke erreicht hat. Der Widerstand und die Konsistenz des Schaumteppichs soll erhalten bleiben, selbst wenn starke Winde einwirken, die eventuell den Schaumteppich öffnen könnten. Durch die gesteigerte Beschäumungsintensität ergibt sich neben der festgelegten Beschäumungszeit ein deutlich erhöhter Sicherheitsfaktor. Basierend auf Messungen und Berechnungen der Schaumausbreitungsgeschwindigkeit bei unterschiedlichen Tankgrößen, ergeben sich die Werte in Bild 2.

## Systemauslegung

Die Systemauslegung für die Löscheinrichtung erfolgt in zwei Schritten. Der erste Schritt dient der benötigten Schaummengebestimmung zur Auslegung des Behälters. Die Methode der Schaumbereitstellung wird durch die Brandlöschstrategie festgelegt. Der zweite Schritt umfasst die Auslegung der Beschäumungsleitung. Als Basis dient die obere Grenze der vorher berechneten Beschäumungszeit. Dabei gilt die Vorgabe, welche Zeit benötigt wird, um die zuvor bestimmte Menge an Löschschaum auf die brennende Fläche aufzubringen. Im Fall einer ortsfesten Löschanlage wird dies durch einen Druckbehälter mit einem fertigen Premix-Schaum erreicht. Bei einer mobilen Anlage wird der vorbereitete Premix-Schaum auf einem TKW oder Anhänger mit Behälter an der vorhandenen Löscheinrichtung des Tanks angeschlossen. Die längste zulässige Beschäumungszeit für eine Brandfläche von 2000 m<sup>2</sup> beträgt zwei Minuten, bei Flächen über 2000 m<sup>2</sup> entsprechend drei Minuten.

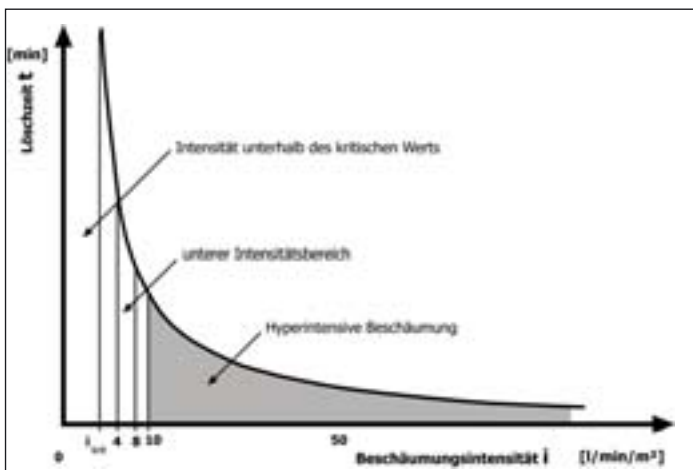


Bild 1: Löschezeit in Abhängigkeit von der Beschäumungsintensität

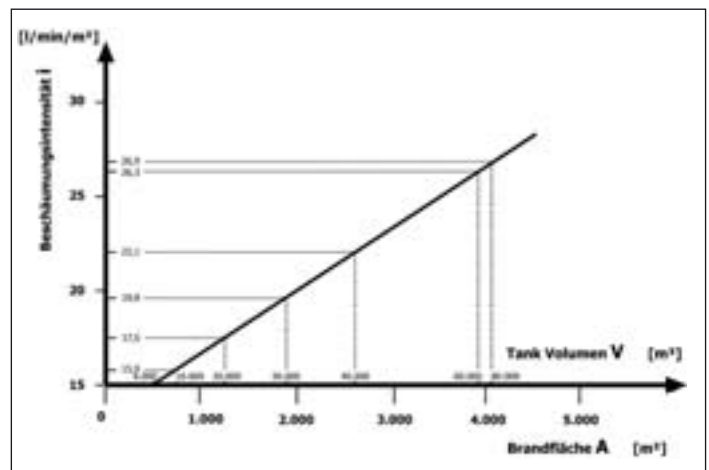


Bild 2: Beschäumungsintensität im Verhältnis zur Brandfläche bzw. zum Tankvolumen

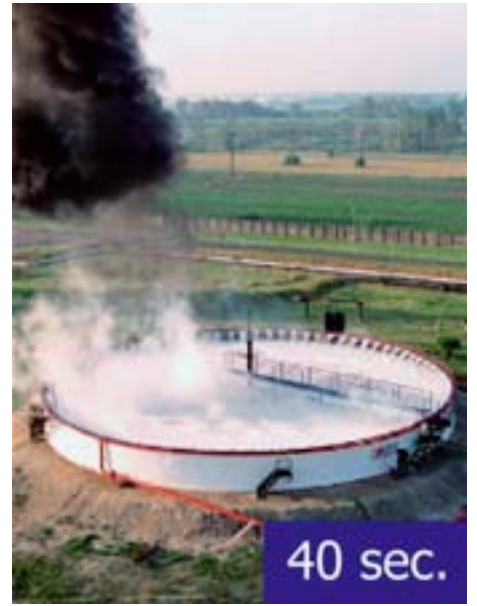


Bild 3: Löschversuche mit der FoamFatale-Technologie

### Die Schaumaufbringung macht's

Wie bereits festgestellt, muss für eine schnelle Brandlöschung die Beschäumungsintensität erhöht werden. Dafür muss der Schaum mit hohen Flussraten auf das Tankfeuer aufgebracht werden. Die traditionellen Schaumkrümmer etc. sind durch die punkthafte Applikation nicht geeignet um die benötigten Schaummengen zu bewältigen. Zudem wird der Kohlenwasserstoff durch die hohen Aufbringgeschwindigkeiten des Schaums verwirbelt und bildet eine Emulsion.

Die FoamFatale-Technologie der vorhangartigen Schaumaufbringung steigert die Effektivität der Brandlöschung in mehreren Bereichen:

- Durch einen hohen Nutzungsfaktor wird die eingesetzte Schaummenge reduziert.
- Die Umweltbelastung wird deutlich verringert, da der Löschvorgang in kürzester Zeit abgeschlossen ist und umliegende Bereiche nicht verunreinigt werden.
- Der Produktverlust wird minimiert.
- Die Tankwand wird gekühlt, dadurch lassen sich Schäden reduzieren.

Die Effizienz der FoamFatale-Technologie belegen wiederholte Brandversuche (ohne Branddetektion). Bild 3 zeigt Momentaufnahmen an einem 500 m<sup>2</sup>-Benzinbrand. Das Feuer war nach 40s abrupt gelöscht. Die automatisierte Version dieses Systems wird die Löschzeit sogar noch weiter reduzieren, da die Löschung sofort bei Detektion eines Feuers aktiviert werden kann.