
Wie löscht Schaum bei Feststoffbrän- den?

Lösch- und Wechselwirkungen von Löschschaum
bei der Bekämpfung von Feststoffbränden.

Norbert Diekmann

Im Gegensatz zu Wasser, wo die Hauptlöschwirkung in der Kühlung der Brandstoffoberfläche besteht, treten beim Einsatz von Schaum unterschiedliche Löschwirkungen in Kombination auf. Der Anteil der einzelnen Löschwirkungen, bezogen auf den Löscherfolg, steht in Abhängigkeit folgender Faktoren:

- a) von der Verschäumung,
- b) der Applizierung und
- c) von den unterschiedlichen Stadien des Löschvorgangs.

Kühlende Wirkung

Der Kühleffekt wird in der Literatur immer in der Abhängigkeit von der Verschäumung beschrieben. Je höher die Verschäumung, desto geringer der Kühleffekt. Dieses wird so in Relation des Flüssigkeitsanteils zum Schaumvolumen gesehen. In der Praxis wird die kühlende Wirkung durch die Fähigkeit des Schaumes Wasser zu verlieren (Wasserhalbwertzeit) und schwerpunktmäßig durch die Schaumzerstörung durch Abbrand (Abbrandrate) bestimmt.

Hierbei betrachtet ist der Abbrand des Löschschaumes nicht generell als Verlust oder als „negativer Effekt“ anzusehen. Eine hohe prozentuale Abbrandrate setzt einen entsprechenden Flüssigkeitsanteil (unabhängig von der Verschäumung) frei.

Der mit dem Flüssigkeitsanteil zu erzielende Löscheffekt beruht auf folgenden Wirkmechanismen die isoliert oder in Kombination auftreten können.

- Bei Verdampfung in der Flamme wird die Reaktionsgeschwindigkeit gehemmt
- In geschlossenen Räumen führt die Wasserdampfbildung zu einer inertisierenden Löschwirkung
- Erreicht die Flüssigkeit die Brandstoffoberfläche, so findet eine Kühlung im klassischen Sinne statt. Die Folge ist eine Reduzierung des Pyrolysevorgangs
- Austretender Flüssigkeitsanteil = Netzwasser

Im Gegensatz zur Kühlung durch Wassereintrag mittels Strahlrohren wird der Flüssigkeitseintrag aus dem Schaum annähernd hundertprozentig zur Kühlung umgesetzt. Diese Wirkung wird durch die Fähigkeit der Anhaftung an das Brandgut und das verbesserte Löschvermögen durch die Tenside im austretenden Flüssigkeitsanteil unterstützt.

Mit zunehmender Stabilisierung einer Schaumdecke (Bildung einer „Schaumbasis“) nimmt der Anteil der kühlenden Wirkung ab. Die Verbrennungszone ist durch den vorangegangenen Flüssigkeitseintrag herunter gekühlt und der Anteil der Schaumzerstörung nimmt hierdurch ab.

Ab diesem Zeitpunkt kommen weitere Löschwirkungen des Löschschaumes zum Tragen.

Insbesondere ist die Unterbrechung oder Reduzierung der thermischen Rückkopplung aus der Flamme zu nennen.

Die „thermischen Rückkopplung“ beschreibt den Vorgang bei dem die Wärmestrahlung aus der Flamme auf das Brandgut einwirkt und so den Pyrolysevorgang aufrecht erhält bzw. beschleunigt.

Folgend aufgeführte Einzelwirkungen unterbrechen maßgeblich den Vorgang der „thermischen Rückkopplung“:

- **reflektierende Wirkung**

Wärmestrahlung aus der Flamme wird an der Schaumoberfläche reflektiert

- **absorbierende Wirkung**

Wärmestrahlung aus der Flamme wird im Schaumvolumen absorbiert

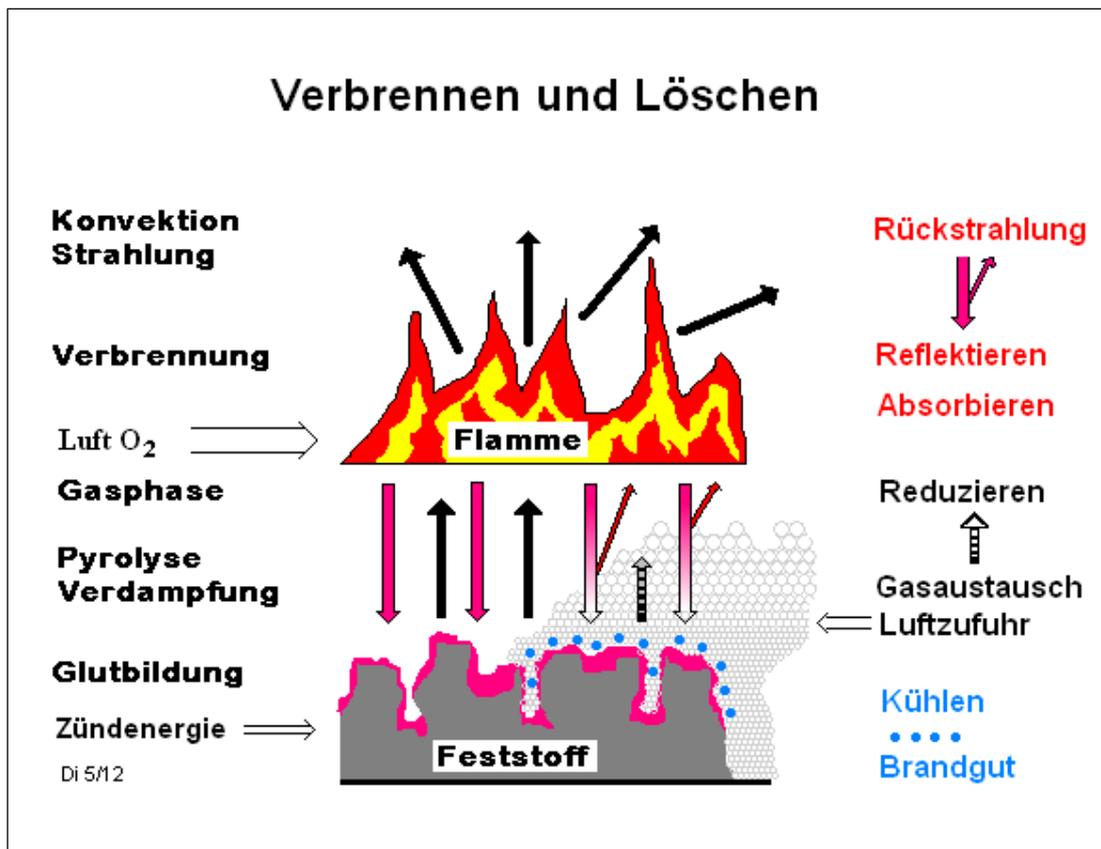
Des Weiteren wird der Gasaustausch reduziert.

- **deckelnde Wirkung**

Der Auftrieb der Pyrolysegase in die Verbrennungszone wird durch den Schaum reduziert

- **trennende Wirkung**

Die Zufuhr der zur Verbrennung erforderlichen Luft mit entsprechendem Sauerstoffanteil wird durch den Schaum reduziert ggf. unterbunden



Neben der Wechselwirkung zwischen Brandgut und Löschschaum zur Unterbrechung der Verbrennungsreaktion gibt es weitere positive Effekte beim Einsatz von Löschschaum zur Bekämpfung von Feststoffbränden.

- Die Rauchgasemission des Brandes wird durch den Einsatz von Schaum reduziert
- Die Partikelemission des Brandes wird im Schaum absorbiert

Wann soll mit dem Schaumeinsatz begonnen werden?

Möglichst frühzeitig!

Bei Glutbildenden Feststoffen wächst die Glutbildung mit zunehmender Vorbrennzeit. Glut ist mit Schaum höherer Verschäumung schwer löscherbar. Die Nachhaltigkeit des Löscherfolgs wird mit zunehmender Glutbildung zunehmend gefährdet.

Bei Flüssigkeitsbränden gilt der Grundsatz: „Erst mit dem Löschangriff beginnen, wenn der abschließende Löscherfolg sicher gestellt ist“.

Eine Unterbrechung des Löschangriffs führt hier zu einer schnellen Rückzündung. Der Schaumeinsatz ist verloren.

Anders bei Feststoffbränden. Wenn ein Teilerfolg erreicht werden kann, teilweise Löschen eines Feuers oder schützende Beschäumung von gefährdetem Brandgut, sollte mit dem Schaumeinsatz begonnen werden. Eine Unterbrechung des Einsatzes führt hier nicht zum sofortigen Verlust des Ersteinsatzes. Das Brandgut welches mit Schaum benetzt wurde weist ein schlechteres Rückbrandverhalten auf.

Darüber hinaus führt der verspätete Einsatz von höher aufgeschäumten Schaum in der Nachlösphase nur zu einem kurzzeitigen Erfolg. Vorhandene Glutnester werden durch den Schaum nicht abschließend abgelöscht.

Wo sollte mit dem Schaumeinsatz begonnen werden?

Es ist das Hauptziel, die „Thermische Rückkopplung“ durch einen „Schaumdeckel“ zu unterbinden.

Die Ausbreitung eines höher verschäumten Schaums setzt die Bildung einer „Schaumbasis“ voraus.

„Schaumbasis (Schaumanker)“

Eine durch punktuelle Beschäumung erreichte Stabilisierung des Schaums, von dem aus die weitere Beschäumung fließend erfolgt.

Die Schaumbasis sollte im Randbereich des Feuers gebildet werden. Hier kann durch die Kühlwirkung infolge des Abbrands eine Stabilisierung erreicht werden. Oder im Bereich des noch nicht brennenden Materials mit dem Ziel einer schützenden Beschäumung. Niemals im intensiven Bereich des Feuers. Durch einen permanenten Abbrand bildet sich hier keine Schaumbasis.

Wie lange kann von einem Punkt aus effektiv beschäumt werden?

Mit wachsender Schaumausbreitung steigt die Zerstörung des Schaums durch Druck und Reibung.

Untersuchungen haben ergeben, dass nach ca. 20 Minuten Beschäumung (mit hoch aufgeschäumten Schaum) die Zerstörung in der Größenordnung des nachfließenden Schaumvolumens liegt. Es wird also genau so viel Schaum zerstört wie produziert wird. Die Ausbreitung

kommt zum Stillstand. Spätestens dann muss zur Weiterführung des Schaumeinsatzes ein Stellungswechsel vollzogen werden.

Ein einmal zum stehen gekommener Schaum bildet eine stabile Struktur. Dieser Schaum ist nicht mehr fließfähig.

Die Beschämung, ausgehend von einem höher gelegenen Punkt, ist der ebenerdigen Beschäumung vorzuziehen.

Nachschäumen / Auffrischen

Aufgrund der schaumspezifischen Wasserhalbwertzeit und der Brandeinwirkungen trocknet der Schaum aus. Er verliert seine Löschfähigkeit und bleibt als Abfallprodukt (Schaumleiche) mit vollem Volumen erhalten. Dieser Schaum muss mit frischem Schaum ersetzt werden. Der frische Schaum schiebt sich unter den leichten trockenen Schaum. Das durch diesen Vorgang vergrößerte Schaumvolumen kann Probleme bereiten.

Eine Auffrischung kann auch mit einem weich aufgetragenen Sprühstrahl erfolgen. Dabei reduziert sich das trockene und thermisch aufgeblähte Schaumvolumen und der verbleibende Schaum wird wieder Löschwirksam. Bei diesem Verfahren sollte Schaumwassergemisch verwendet werden. Bei der Verwendung von reinem Wasser kommt es zum „ausschwämmen“ des Schaummittels aus der Schaumblase und führt so zur Zerstörung der Selbigen.

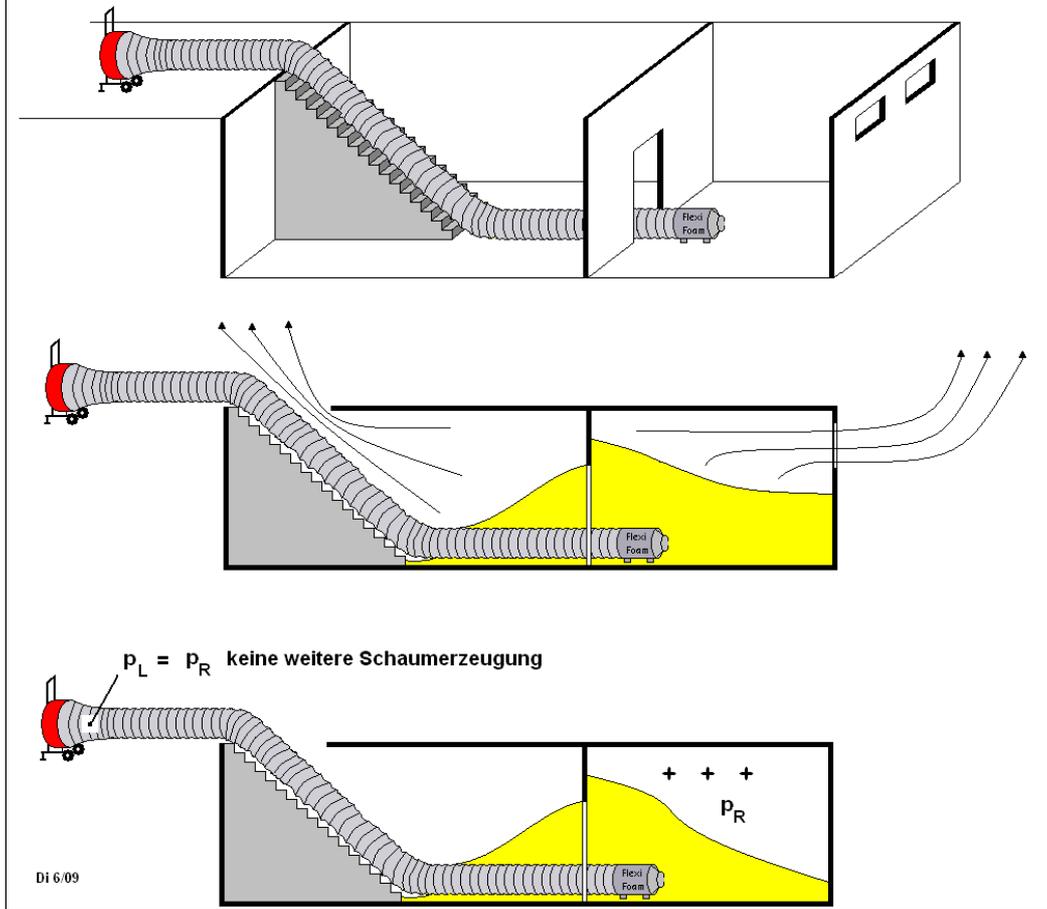
Zeigen sich intensive Glutnester, so sind diese mit Schwerschaum oder Wasser (besser Netzwasser) gezielt zu bekämpfen. Gegebenenfalls muss ausgeräumt werden.

Beschäumen von Räumen

Sollen z.B. schwer zugängliche Kellerräume beschäumt werden, so muss eine ausreichende Entlüftung sichergestellt werden. Ist die Entlüftung nicht vorhanden, so steigt der Raumdruck bis auf die Höhe des vom Schaumerzeuger erzeugten Drucks. Es ist dann kein Differenzdruck mehr vorhanden. Es findet keine Schaumerzeugung statt.

Grundsätzlich muss die Luft zur Schaumerzeugung frei von Brandgasen sein. Mit angesaugten Brandgasen ist keine höhere Verschäumung möglich. Somit ist ein Innenangriff mit selbstansaugenden Schamrohren nicht effektiv. Um aber auch unter ungünstigen Rauchgasbedingungen eine effektive Brandbekämpfung durch zu führen bietet das FLEXI-FOAM-System eine Alternative zum herkömmlichen Vorgehen.

Beschäumung geschlossener Räume



Weitere Informationen zur Brandbekämpfung mit Schaum finden Sie in den Fachbeiträgen „Schaumlogistik der Feuerwehr Düsseldorf“ und „Brandbekämpfung größerer Feststoffbrände“ unter www.micro-foam-unit.com in der Rubrik „Norberts Schaumecke“ → Veröffentlichungen.