



Thema

Löschen – Anwendung im Brandeinsatz

Gliederung

1. Einleitung
2. Reale Brandentwicklung
3. Einsatztaktik
4. Brandverhalten von Baustoffen und Bauteilen
5. Anwendungsbeispiele
6. Zusammenfassung, Abschluss

Lernziele

Die Teilnehmer sollen nach diesem Ausbildungsabschnitt folgende Kenntnisse besitzen

- Die im theoretischen Teil erworbenen Kenntnisse auf den Brandeinsatz übertragen können
- Grundsätzliche Löschregeln erklären können
- Einsatzgrenzen und Anwendungsverbote der Löschmittel kennen

Lerninhalte

- Phasen der realen Brandentwicklung kennen
- Grundsätze der Einsatztaktik kennen
- Brandverhalten von Baustoffen und Bauteilen kennen
- Vorgehen bei verschiedenen Bränden kennen

Ausbilderunterlagen

- a) Erforderliche Unterlagen, die den Lerninhalt für den Ausbilder darstellen
 - [Merkblatt 5.01 Brennen und Löschen](#), Staatliche Feuerwehrschnule Würzburg
 - [Merkblatt 5.02 Löschmittel, Löschnverfahren](#), Staatliche Feuerwehrschnule Würzburg
 - [Merkblatt 5.03 Feuerlöschtechnik](#), Staatliche Feuerwehrschnule Würzburg
 - [Ausbilderleitfaden Atemschutzschutzgeräteträger, Thema 3.3.3. „Rauchdurchzündung und Rauchexplosion“](#), Staatliche Feuerwehrschnule Würzburg



- b) Ergänzende Unterlagen (bei Bedarf für den Ausbilder zur Vertiefung und als Hintergrundwissen)
- Klingsohr, Verbrennen und Löschen, Rotes Heft 1, Kohlhammer Verlag, Stuttgart
 - Schröder, Brandeinsatz, Rotes Heft 9, Kohlhammer Verlag, Stuttgart
 - Häger, Baukunde, Rotes Heft 13, Kohlhammer Verlag, Stuttgart
 - red 10 media UG, Retten - Profis im Einsatz, DVD 2 „Rauchgasphänomene & Strahlrohrtechniken“

Lernhilfen

- a) Hilfsmittel für den Ausbilder
- Keine
- b) Hilfsmittel für den Teilnehmer
- Keine

Vorbereitungen

- Keine

Anmerkungen

- Thema 3 „Brennen und Löschen“ muss abgeschlossen sein,
- Thema 5.3 „Löschgeräte - Theorie“ muss abgeschlossen sein und
- Thema 5.4 „Löschgeräte - Praxis“ muss abgeschlossen sein

Sicherheitsmaßnahmen

- Keine



Lerninhalt/Lernschritte

Hinweise (Lernhilfen, Methoden u. ä.)

Thema

Löschen – Anwendung im Brandeinsatz

1. Einleitung

- Übertragung des bisher gelernten auf reale Brandereignisse
- Erkennen der einzelnen Brandphasen
- Richtiges Anwenden der Löschmittel und Löschverfahren

Thema 9.3 Folie 1

2. Reale Brandentwicklung

Thema 9.3 Folie 2

2.1 Entstehungsphase

- Entzündung (z. B. durch Funken, brennende Zigarette, Kurzschluss, ...)
- Zunächst Schwelbrand
- Nach einiger Zeit bildet sich eine Flamme
- Zunächst noch wenig Hitze, wenig Rauch

2.2 Entwicklungsphase

- Feuer breitet sich langsam auf benachbarte Gegenstände aus
- Wärmestrahlung der Flamme leitet eine Zersetzung der im Raum vorhandenen brennbaren Stoffe ein.
- Es werden heiße, brennbare Gase frei.
- Es bildet sich eine Rauchschiicht im oberen Teil des Raumes.

2.3 Rauchdurchzündung (Rollover/Rauchgasdurchzündung)

- Erhöhung der Wärmestrahlung, weitere Pyrolyse im Raum
- Rauchschiicht wird heißer und dichter
- Flammzungen an der Grenze zwischen Rauchschiicht und Luftschicht bzw. bei Austritt aus dem Raum



| Lerninhalt/Lernschritte | Hinweise (Lernhilfen, Methoden u. ä.) |
|---|---------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none">- Durchzündung der Rauchschiicht, sobald genug Wärme und genügend Pyrolysegase verfügbar sind und genügend Sauerstoff zur Verfügung steht <p>2.4 Raumdurchzündung (Flashover/Feuerübersprung)</p> <ul style="list-style-type: none">- Starke Zersetzung (Pyrolyse) aller brennbarer Stoffe im Brandraum aufgrund der starken Wärmestrahlung von Flammen und heißen Rauchgasen- Alle Stoffe erreichen fast gleichzeitig ihre Zündtemperatur- Sehr schnelle Ausbreitung des Brandes auf alle brennbaren Oberflächen im Raum- Vollbrand im Raum- Herausschlagende Stichflammen aus den Raumöffnungen <p>2.5 Sonderfall Rauchexplosion (Backdraft/Rauchgasexplosion)</p> <ul style="list-style-type: none">- In einem geschlossenen Raum verbraucht das Feuer den Sauerstoff, gleichzeitig können die Pyrolysegase nicht abziehen; Wärme staut sich im Raum.- Feuer „erstickt“, da ungenügende Sauerstoffzufuhr von außen- Anzeichen<ul style="list-style-type: none">• Über lange Zeit unentdecktes Feuer• Heiße Türklinken bzw. -blätter, heiße Fensterscheiben• Durch Brandrauch geschwärzte Fensterscheiben• Brandrauch tritt stoßweise aus Tür- und Fensterspalten- Bei Öffnen des Raumes oder z. B. Zerplatzen einer Fensterscheibe gelangt Luft in den Raum- Schlagartiges Durchzünden des brennbaren Rauchs mit Flammenfront, rasender Temperaturerhöhung und Druckwelle | |



Lerninhalt/Lernschritte

Hinweise (Lernhilfen, Methoden u. ä.)

- Möglich sowohl in der Entwicklungsphase als auch beim fortgeschrittenen Brand

3. Einsatztaktik

- Der Gruppenführer/Einsatzleiter entscheidet über die Einsatztaktik, abhängig von
 - Lage und den daraus entstehenden Gefahren,
 - zur Verfügung stehende Einsatzkräfte und Einsatzmittel,
 - der Abwägung zwischen dem Einsatzerfolg und den entstehenden Nachteilen, z. B. Schäden durch Einsatzmaßnahmen (schadensarme Einsatztaktik).
- Der Trupp muss grundlegende Maßnahmen kennen, um die Befehle des Gruppenführers/Einsatzleiters zu verstehen und umsetzen zu können.
- Es gibt folgende taktische Möglichkeiten
 - Angriff
 - ▶ Gefahr lässt sich bekämpfen/beseitigen; betroffener Bereich kann klein gehalten werden
 - ▶ Beispiel
Brennender Mülltonne wird gelöscht, bevor das Feuer sich auf das benachbarte Gebäude ausbreitet
 - Verteidigung
 - ▶ Gefahr lässt sich nicht oder nicht schnell genug bekämpfen; betroffener Bereich ist bereits so stark zerstört, dass dort eine Begrenzung des Schadens nicht mehr möglich bzw. sinnvoll ist
 - ▶ Beispiel
Scheune in Vollbrand gefährdet ein Wohngebäude. Schutz des Wohngebäudes durch Abkühlen, Scheunenbrand wird nicht gelöscht.

Thema 9.3 Folie 3



Lerninhalt/Lernschritte

Hinweise (Lernhilfen, Methoden u. ä.)

- Retten (in Sicherheit bringen)
 - ▶ Gefährdete Personen oder Sachwerte können schneller entfernt als die Gefahr beseitigt werden.
 - ▶ Beispiel
Gefährdete Person am Fenster wird gerettet, bevor der Wohnungsbrand gelöscht wird.
Lkws werden vom Gelände der brennenden Spedition weggefahren.
- Rückzug
 - ▶ Die Gefahr für Mannschaft und Einsatzmittel ist zu groß.
 - ▶ Beispiel
Explosionsgefahr
- Im Einsatz werden diese taktischen Möglichkeiten einzeln oder in Kombination angewandt.
- Der Gruppenführer befiehlt die technische Umsetzung, z. B.
 - Angriffsweg
 - Einsatzmittel (z. B. B-Rohr oder C-Rohr)

TF Truppführer ist verantwortlich für den richtigen Löschmitteleinsatz und die Umsetzung des Befehls

4. Brandverhalten von Baustoffen und Bauteilen

Thema 9.3 Folie 4

4.1 Baustoffe

- Aufbau eines Gebäudes aus verschiedenen Baustoffen
- Aus Baustoffen werden Bauteile aufgebaut, Bauteile ergeben ein Gebäude
- Baustoffe können
 - brennbar oder
 - nicht brennbar sein.
 - Beispiel
 - ▶ Holz, Kunststoffe: brennbar
 - ▶ Stahl, Beton: nicht brennbar
- Bei Baustoffen, die aus brennbaren und nicht brennbaren Bestandteilen bestehen, erfolgt die Prüfung und Einstufung bei der Zulassung der Baustoffe.



Lerninhalt/Lernschritte

Hinweise (Lernhilfen, Methoden u. ä.)

- Beispiel
 - ▶ Gipskartonplatten: Gips unbrennbar, Karton brennbarEinstufung der gesamten Gipskartonplatte als nichtbrennbar
- Zusätzlich können Baustoffe im Brandfall weitere Eigenschaften haben:
 - (Starke) Rauchentwicklung
 - (Brennendes) Abtropfen

4.2 Bauteile

- Bauteile müssen auch im Brandfall möglichst lange ihre Funktion erfüllen.
- Eine Wand muss im Brandfall folgende Eigenschaften haben:
 - Standsicherheit
 - ▶ Die Wand muss sich selbst und ggf. weitere Bauteile (Decken) tragen können.
 - Raumabschluss
 - ▶ Keine Risse oder Öffnungen, durch die Flammen oder Rauch durch die Wand dringen.
 - Isolierende Wirkung
 - ▶ Nur geringe Erwärmung auf der feuerabgewandten Seite.
- Ob ein Bauteil einer Brandbelastung stand hält, hängt nicht ausschließlich von seiner Brennbarkeit ab.
 - Beispiel
 - ▶ Eine Holzstütze ist zwar brennbar, kann aber bei genügender Dicke einer Beflammung lange standhalten.
 - ▶ Eine Stahlstütze ist zwar unbrennbar, kann aber unter Wärmeeinwirkung ihre Tragfähigkeit verlieren.
- An Bauteile werden dann besondere Anforderungen gestellt, wenn im Brandfall die Standsicherheit, die Brandabschnittsbildung und die Flucht- und Rettungswege des Gebäudes über längere Zeit sichergestellt sein müssen.

Thema 9.3 Folie 5

TF

Truppführer muss abschätzen können, ob der Einsatzauftrag sicher durchgeführt werden kann



| Lerninhalt/Lernschritte | Hinweise (Lernhilfen, Methoden u. ä.) |
|---|--|
| <p>– Die Einstufung erfolgt abhängig von der Feuerwiderstandsdauer in</p> <ul style="list-style-type: none">• feuerhemmend (30 min),• hochfeuerhemmend (60 min) oder• feuerbeständig (90 min). <p>4.3 Brandverhalten verschiedener Baustoffe</p> <p>– Holz</p> <ul style="list-style-type: none">• Brennbar• Schlechte Wärmeleitfähigkeit• Verfärbung bei Brand erkennbar (verkohlt)• Große Bauteilquerschnitte haben wenig Tragfähigkeitsverlust durch Abbrand.• Problematisch sind die Verbindungsstellen („Knotenpunkte“), Verbindungen zwischen den einzelnen Elementen.<ul style="list-style-type: none">▶ Geringere Querschnitte▶ Metallbauteile (Wärmeleitung „in“ das Holz)• Größte Einsturzgefahr beim Brand von Nagelbinderkonstruktionen<ul style="list-style-type: none">▶ Kleinere Holzquerschnitte▶ Viele Verbindungsstellen▶ Tragfähig nur im Gesamtsystem, nicht als einzelner Nagelbinder <p>– Stahl</p> <ul style="list-style-type: none">• Nicht brennbar• Gute Wärmeleitfähigkeit• Große Wärmedehnung• Starker Tragfähigkeitsverlust bei Erwärmung• Bei einer ungeschützten Strahlkonstruktion: Einsturzgefahr bereits nach wenigen Minuten <p>– Mauerwerk</p> <ul style="list-style-type: none">• Nicht brennbar• Abplatzung erst nach längerer Branddauer | <p></p> <p>Thema 9.3 Folie 6</p> <p></p> <p>Thema 9.3 Folie 7</p> <p></p> <p>Thema 9.3 Folie 8</p> |



| Lerninhalt/Lernschritte | Hinweise (Lernhilfen, Methoden u. ä.) |
|---|---|
| <ul style="list-style-type: none">• Einseitig dem Feuer ausgesetzte hohe Wände (z. B. Scheunengiebel) können sich nach außen wölben: Einsturzgefahr! Sicherheitsabstand mindestens 1,5-fache Wandhöhe!- Stahlbeton<ul style="list-style-type: none">• Nicht brennbar• Einsturzgefahr erst nach längerer Branddauer<ul style="list-style-type: none">▶ Abplatzen des Betons▶ Freiliegende Stahlbewehrung erwärmt sich und verliert Tragfähigkeit- Glas (Fenster, Fassaden)<ul style="list-style-type: none">• Nicht brennbar• Platzt bei Erwärmung oder starker Abkühlung (z. B. durch Löschwasser)• Gefahr durch herabstürzende Teile (Trümmerschatten!) <p>5. Anwendungsbeispiele</p> <p>5.1 Gebäudebrand – Außenangriff (ohne gleichzeitigen Innenangriff)</p> <ul style="list-style-type: none">- Brandgut<ul style="list-style-type: none">• Holz• Kunststoffe• Textilien- Geeignetes Löschmittel<ul style="list-style-type: none">• Wasser- Löschgeräte<ul style="list-style-type: none">• Strahlrohre- Mögliche Gefahren<ul style="list-style-type: none">• Atemgifte• Stichflammen/Durchzündungen• Ausbreitung• Einsturz | <p>Thema 9.3 Folie 9</p> <p>Thema 9.3 Folie 10</p> <p>Thema 9.3 Folie 11</p> <p>Mit Lehrgangsteilnehmern erarbeiten</p> <div data-bbox="858 1646 1458 1756" style="border: 1px solid gray; padding: 5px; background-color: #f0f0f0;"><p>TF Truppführer ist für die Sicherheit seines Trupps verantwortlich</p></div> |



| Lerninhalt/Lernschritte | Hinweise (Lernhilfen, Methoden u. ä.) |
|---|---------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none">- Grundregeln<ul style="list-style-type: none">• Schlauchreserve bereitlegen<ul style="list-style-type: none">▶ Bewegungsfreiheit für evtl. notwendigen Wechsel des Standortes▶ Nach Stellungswechsel: Schlauchreserve nachziehen▶ Falls notwendig, Schlauch mit Seilschlauchhalter sichern• Sicheren Standplatz suchen<ul style="list-style-type: none">▶ Trümmerschatten beachten, Rückzugswege sichern▶ Einsatz ohne Atemschutz nur außerhalb der Rauchgrenze• Gegenseitige Unterstützung des Trupps bei der Schlauch- und Strahlrohrführung• Strahlrohrführung<ul style="list-style-type: none">▶ Glut abkühlen, nicht nur in die Flammen spritzen▶ Nicht „blind“ in den Rauch spritzen▶ Möglichst Sprühstrahl verwenden▶ Dynamische Strahlrohrführung; nicht immer nur dieselbe Stelle löschen▶ Strahlrohr zu, wenn kein Feuer mehr sichtbar▶ Vorhandenen Schaum (CAFS) nicht herunterwaschen• Beobachten des austretenden Rauchs<ul style="list-style-type: none">▶ Anzeichen für Durchzündungen▶ Rauchausbreitung auf bisher nicht betroffene Bereiche möglichst verhindern (Fenster und Türen schließen)• Beobachten der Brandausbreitung<ul style="list-style-type: none">▶ Flammenüberschlag, Funkenflug, Wärmestrahlung, Wärmeleitung <p>5.2 Zimmerbrand (mit gleichzeitigen Innenangriff)</p> <ul style="list-style-type: none">- Brandgut<ul style="list-style-type: none">• Holz• Kunststoffe• Textilien | <p>Thema 9.3 Folie 12</p> |



| Lerninhalt/Lernschritte | Hinweise (Lernhilfen, Methoden u. ä.) |
|---|---|
| <ul style="list-style-type: none">- Geeignetes Löschmittel<ul style="list-style-type: none">• Wasser- Löschgeräte<ul style="list-style-type: none">• Strahlrohre• Kübelspritze• Feuerlöscher- Mögliche Gefahren<ul style="list-style-type: none">• Atemgifte• Stichflammen/Durchzündungen• Ausbreitung• Einsturz- Grundregeln<ul style="list-style-type: none">• Wie beim Außenangriff, jedoch bei gleichzeitigem Innenangriff nicht in Fenster hineinspritzen<ul style="list-style-type: none">▶ Wenig Löschwirkung, viel Wasserschaden▶ Gefährdung der Trupps im Innenangriff (Dampfbildung, Löschstrahl)• Keine Fenster und Türen ohne Auftrag öffnen<ul style="list-style-type: none">▶ Veränderte Rauchausbreitung im Gebäude▶ Gefährdung des Trupps im Innenangriff▶ Schädigung weiterer Bereiche im Gebäude <p>5.3 Fassadenbrand</p> <ul style="list-style-type: none">- Brandgut<ul style="list-style-type: none">• Dämmstoffe (Kunststoffe)- Geeignetes Löschmittel<ul style="list-style-type: none">• Wasser- Löschgeräte<ul style="list-style-type: none">• Strahlrohre• Kübelspritze- Mögliche Gefahren<ul style="list-style-type: none">• Atemgifte• Unbemerkte Ausbreitung des Brandes in der Dämmschicht unter der Putzschicht | <p>TF Truppführer ist für die Sicherheit seines Trupps verantwortlich</p> <p>TF Truppführer koordiniert die Maßnahmen mit dem Gruppenführer</p> <p>Taktisches Vorgehen im Innenangriff ist Bestandteil der Atemschutzgeräteträger-Ausbildung</p> <p>Thema 9.3 Folie 13</p> <p>TF Truppführer ist für die Sicherheit seines Trupps verantwortlich</p> |



| Lerninhalt/Lernschritte | Hinweise (Lernhilfen, Methoden u. ä.) |
|--|---|
| <ul style="list-style-type: none">- Grundregeln<ul style="list-style-type: none">• Beobachtung der Rauchentwicklung, vor allem an Fassadenöffnungen (Fenster, ...)• Beobachten der Verfärbung des Putzes• Ggf. öffnen der Putzschicht zur Brandbekämpfung <p>5.4 Dachstuhlbrand</p> <ul style="list-style-type: none">- Brandgut<ul style="list-style-type: none">• Holz• Kunststoffe (Dämmstoffe, Dachpappe oder Folien)- Geeignetes Löschmittel<ul style="list-style-type: none">• Wasser- Löschgeräte<ul style="list-style-type: none">• Strahlrohre• Wasserwerfer• Wenderohr (Drehleiter)- Mögliche Gefahren<ul style="list-style-type: none">• Atemgifte• Stichflammen/Durchzündungen• Ausbreitung• Einsturz- Grundregeln<ul style="list-style-type: none">• Wie beim Außenangriff• Knotenpunkte zuerst ablöschen• Nicht auf die unbeschädigte Dachhaut spritzen; dort läuft das Wasser wirkungslos ab <p>5.5 Fahrzeugbrand, PKW-Brand</p> <ul style="list-style-type: none">- Brandgut<ul style="list-style-type: none">• Kunststoffe• Treibstoff• Öl• Evtl. Leichtmetalle• Ladung (LKW, Kleintransporter) | <p>Thema 9.3 Folie 14</p> <div data-bbox="858 1182 1460 1288" style="border: 1px solid gray; padding: 5px; background-color: #f0f0f0;"><p>TF Truppführer ist für die Sicherheit seines Trupps verantwortlich</p></div> <p>Thema 9.3 Folie 15</p> |



| Lerninhalt/Lernschritte | Hinweise (Lernhilfen, Methoden u. ä.) |
|---|---|
| <ul style="list-style-type: none">- Geeignetes Löschmittel<ul style="list-style-type: none">• Wasser• Löschpulver• Schaum- Löschgeräte<ul style="list-style-type: none">• Feuerlöscher• Strahlrohr• Schaumrohr- Mögliche Gefahren<ul style="list-style-type: none">• Atemgifte, starke Rauchentwicklung durch Kunststoffe und Betriebsstoffe (Treibstoff, Öle, Kältemittel der Klimaanlage, ...)• Neue Antriebstechniken• Stichflammen• Rückzündung• Verätzung durch Säuren• Umweltgefährdung durch Kraftstoff oder Öl• Unkontrolliertes Wegrollen des Fahrzeugs- Grundregeln<ul style="list-style-type: none">• Verkehrsabsicherung• Möglichst Atemschutz verwenden• Fahrzeug gegen Wegrollen sichern• Wenn ohne Gefahr möglich, Motorhaube öffnen <p>5.6 Flächenbrand, Waldbrand (Bodenfeuer)</p> <ul style="list-style-type: none">- Brandgut<ul style="list-style-type: none">• Brennbarer Bewuchs• Reisig- Geeignetes Löschmittel<ul style="list-style-type: none">• Wasser• Wasser mit Zusätzen• Einsatz von Waldbrandpatschen, Schaufeln... | <p>TF Truppführer ist für die Sicherheit seines Trupps verantwortlich</p> <p>Hinweis: Siehe Thema 13</p> <p>Thema 9.3 Folie 16</p> |



| Lerninhalt/Lernschritte | Hinweise (Lernhilfen, Methoden u. ä.) |
|--|--|
| <ul style="list-style-type: none">- Löschgeräte<ul style="list-style-type: none">• Strahlrohr• Waldbrandpatsche• Schaufel, Spaten- Mögliche Gefahren<ul style="list-style-type: none">• Abschneiden des Rückzugsweges• Unkontrollierter Brandverlauf (Windeinfluss)• Brandrauch, Atemgifte- Grundregeln<ul style="list-style-type: none">• Rückzugsweg sichern• Wasser sparsam einsetzen<ul style="list-style-type: none">▶ Flammen und Glutnester bekämpfen▶ „Vorbeugendes“ wässern noch nicht brennender Flächen ist wirkungslos <p>5.7 Brennende Person</p> <ul style="list-style-type: none">- Brandgut<ul style="list-style-type: none">• Bekleidung, Textilien (oft Kunststoffe)- Löschgeräte<ul style="list-style-type: none">• Löschdecke• Feuerlöscher- Mögliche Gefahren<ul style="list-style-type: none">• Person läuft in Panik davon- Grundregeln<ul style="list-style-type: none">• Löschdecke<ul style="list-style-type: none">▶ Löschdecke ganz auffalten▶ Person einwickeln▶ Löschdecke möglichst dicht an den Körper drücken• Feuerlöscher<ul style="list-style-type: none">▶ Möglichst Wasserlöscher oder Schaumlöscher verwenden (Pulverlöscher oder CO₂ nur, wenn nicht anders möglich)▶ Die zu löschende Person ist aufzufordern, Augen und Mund zu schließen.▶ Der erste Löschimpuls ist auf Brust und Schultern zu richten, um Hals und Kopf vor den Flammen zu schützen. | <p style="text-align: center;">TF Truppführer ist für die Sicherheit seines Trupps verantwortlich</p> <p style="text-align: center;">Thema 9.3 Folie 17</p> |



Lerninhalt/Lernschritte

Hinweise (Lernhilfen, Methoden u. ä.)

- ▶ Danach wird der Löschstrahl weiter nach unten und den Seiten geführt.
- ▶ Mit weichem Strahl sprühen, Abstand halten.

6. Zusammenfassung, Abschluss