

1 Aufgaben von Brandmeldeanlagen

Seit frühesten Zeiten ist das Feuer dem Menschen Freund und Fluch. Mit seiner Nutzung reifte die Erfahrung, dass ein sorgsamer Umgang die Flamme erhält und zügelt. Mittelalterliche Stadtgeschichten berichten von verheerenden Bränden, die ganze Straßenzüge oder Stadtteile hinwegrafften. War das Feuer einmal ausgebrochen, konnte es nur mit großer Mühe gestoppt werden. Im ländlichen England wurden deshalb Küchen, die häufig Opfer der Flammen waren, getrennt von den Unterkünften errichtet.

Der Brandschutz hat eine lange Geschichte. Schon immer ging es um das Erkennen, das Begrenzen und das Löschen eines Brandes. Das sind auch noch heute die wesentlichen Elemente des vorbeugenden und abwehrenden Brandschutzes.

Die nächtliche Wache am Lagerfeuer, der Nachtwächter in den Städten und die große Kirchenglocke halfen, Brände möglichst früh zu erkennen und die Bewohner zu alarmieren. Auf bäuerlichen Anwesen nutzte man zur Brandbekämpfung Feuerhaken, Eimer und das Wasser aus dem Brunnen oder einem nahen Teich. Die Brandmauer zwischen den Fachwerkhäusern der Städte war eine so durchgreifende Erfindung, dass der Begriff „Brandmauer“ zu den wenigen deutschen Wörtern gehört, die als Germanismen in die russische Sprache übernommen wurden.

Wenngleich das Feuer von einer gewissen Mystik umgeben bleibt, wissen wir, dass es sich um einen chemischen Vorgang der Stoffumsetzung handelt. In einer exothermen Reaktion mit Sauerstoff werden feste oder flüssige Stoffe in Gase, Dämpfe und Aerosole umgesetzt. Die freigesetzte Energie wird durch Wärmeleitung, Wärmeströmung und Wärmestrahlung an die Umgebung übertragen. Die wichtigsten Brandkenngrößen sind Rauch, Wärme und Strahlung.

Jeder Brand verläuft anders. Dennoch gibt es bei Bränden in Gebäuden viele Gemeinsamkeiten. „Natürliche Brände“ entstehen lokal und breiten sich flächig oder linear aus. Die selbstständige zeitgleiche Entstehung mehrerer Brände ist in der Praxis so extrem selten, dass alle baulichen Brandschutzkonzepte diesen Fall, der praktisch nur durch Brandstiftung oder Terroranschläge eintreten kann, nicht berücksichtigen.

Die häufigsten Ursachen für nicht gezielt verursachte Brände sind

- Fahrlässigkeit,
- feuergefährliche Arbeiten,
- technische Defekte (z. B. Kurzschluss, Überlast, Reibungswärme),
- höhere Gewalt (z. B. Blitzschlag),
- Brandübertragung von außen (z. B. durch mangelhafte bauliche Abtrennung).

Brände von festen Stoffen beginnen mit einer *Pyrolysephase*. Als Pyrolyse bezeichnet man die Zersetzung von festen oder flüssigen Stoffen bei hohen Temperaturen (400 °C bis 700 °C) unter Sauerstoffausschluss, wobei durch die zunehmende Erwärmung bereits kleinste Partikel von wenigen Nanometern Durchmesser (sogenannte *Aerosole*), freigesetzt werden, aber noch keine offene Flamme entsteht. Der Pyrolysephase folgt mit Glimmen und zunehmender Rauchentwicklung die *Schwelphase*. Erst wenn genügend Energie freigesetzt wurde, reagieren die entstandenen Gase in der Umgebung mit dem Luftsauerstoff und es kommt zum offenen Feuer. Um eine Bemessungsgrundlage für bauliche Brandschutzmaßnahmen zu haben, gibt DIN 4102 eine Temperaturkurve vor, die einen typischen Brandverlauf widerspiegelt (**Bild 1.1**).

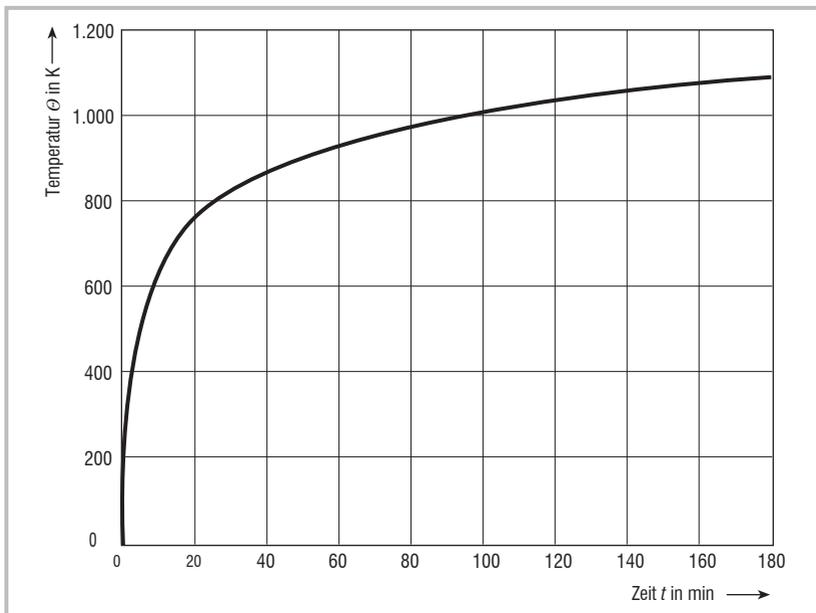


Bild 1.1 Einheitstemperaturzeitkurve nach DIN 4102-12

Befinden sich in der Umgebung genügend brennbare Stoffe, kann sich das Feuer ausbreiten. Die hierfür nötige Erwärmung des benachbarten Brandgutes erfolgt

- durch Wärmeleitung, das heißt durch direkte Berührung mit dem schon brennenden Stoff,
- durch Konvektion, das heißt über die zirkulierende erwärmte Luft, und
- zu einem noch kleinen Anteil durch Wärmestrahlung.

Mit der Ausbreitung des Brandes steigt die Menge der gleichzeitig abgegebenen Wärmeenergie und entsprechend stark erhöht sich die gesamte Raumtemperatur. Der Anteil der Wärmestrahlung steigt quadratisch mit der Temperaturdifferenz. Bereits nach 10 min kann der Anteil der Wärmestrahlung so groß werden, dass sich Stoffe, die noch mehrere Meter vom Brandherd entfernt sind, ohne direkten Kontakt zur Flamme fast explosionsartig entzünden. In der Fachsprache der Feuerwehr spricht man in diesem Fall vom *flash over* (Bild 1.2).

Selbst wenn man eine Brand- und Rauchgasbegrenzung durch die Geschosdecken und eine gleichmäßige flächenförmige Brandausbreitung vor-

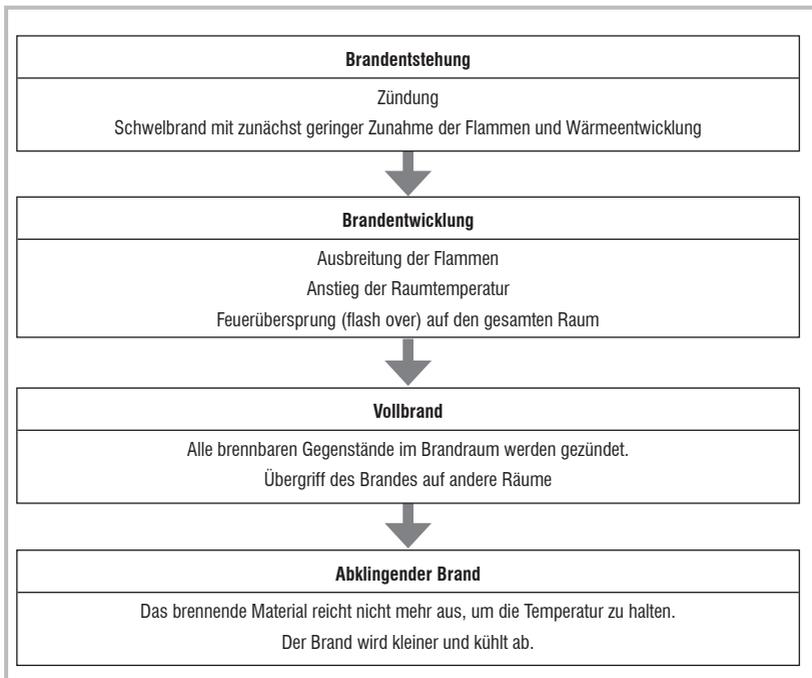


Bild 1.2 Phasen im Brandverlauf

aussetzt, wird klar, dass der Schaden mit der Branddauer nicht linear, sondern mindestens quadratisch wächst. In der Praxis muss außerdem mit einer zunehmenden Ausbreitungsgeschwindigkeit und einer Beschädigung der benachbarten Geschosse durch Rauchgas oder Löschwasser gerechnet werden.

Aus diesen Betrachtungen ist zu erkennen, dass die Zeit vom Beginn der Brandentstehung bis zur Alarmierung und wirksamen Brandbekämpfung die entscheidende physikalische Größe für die Rettung von Personen und für die Begrenzung von Sachschäden darstellt.

Die Zeitspanne bis zur Brandbekämpfung setzt sich zusammen aus der Zeit bis zur Branderkennung, der Dauer der Alarmierung, der Anfahrt der Rettungskräfte, der Aufklärung und der Vorbereitung der Löschtechnik. Das **Bild 1.3** zeigt schematisch die Zunahme der Schadenshöhe während dieser einzelnen Zeitabschnitte.

Die Dauer der Anfahrt der Hilfskräfte und des Aufbaus der Löschtechnik hängt von der örtlichen Feuerwehr ab und kann vom Gebäudebetreiber nicht beeinflusst werden. Einen entscheidenden Zeitgewinn bringt jedoch der Einbau einer *automatischen Brandmeldeanlage* (BMA). Entstehende Brände werden auch bei Abwesenheit von Personen früh erkannt und in

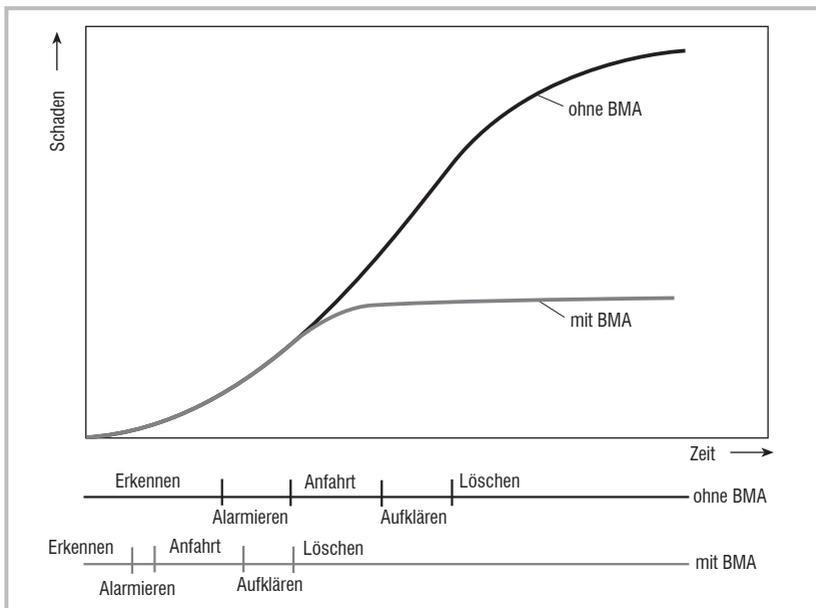


Bild 1.3 Schadensverlauf ohne und mit Einsatz einer BMA

Sekunden gemeldet. Anwesende Personen werden alarmiert, bevor die Fluchtwege verraucht sind. Die Brandmelderzentrale kann Lüftungsanlagen abschalten, Entrauchungsanlagen starten, Feuerschutzabschlüsse schließen und die Evakuierung der Aufzüge veranlassen. Die anrückende Feuerwehr erhält gewaltfreien Zugang zum Gebäude, gezielte Informationen über den Brandort und kann binnen kürzester Zeit mit den Löscharbeiten beginnen. Wie dem Bild 1.3 zu entnehmen ist, wird der Schaden auf einen Bruchteil des Schadens ohne Einsatz einer BMA reduziert. Personenschäden können verhindert oder stark reduziert werden.

Der Brandschutz eines Gebäudes stützt sich auf drei Säulen (**Bild 1.4**):

1. Der *bauliche Brandschutz* umfasst die Schaffung von Brandabschnitten, die Festlegung von Rettungswegen, Maßnahmen zur Rauchfreihaltung sowie Vorgaben zur Brennbarkeit und Feuerwiderstandsdauer von Baustoffen und Bauteilen.
2. Zum *anlagentechnischen Brandschutz* gehören alle technischen Einrichtungen, die der Vermeidung, der Erkennung und dem Löschen von Bränden, dem Rauchschutz, der sicheren Evakuierung und der Unterstützung der Feuerwehr dienen (**Bild 1.5**).
3. Der *organisatorische Brandschutz* liegt in der Verantwortung des Betreibers und umfasst die Erstellung und Beachtung der Brandschutzordnung, die Pflege und Instandhaltung der Sicherheitseinrichtungen, die Freihaltung von Rettungswegen sowie die wiederkehrende Unterweisung der Nutzer bis hin zur Durchführung von Probealarmen und Räumungsübungen.

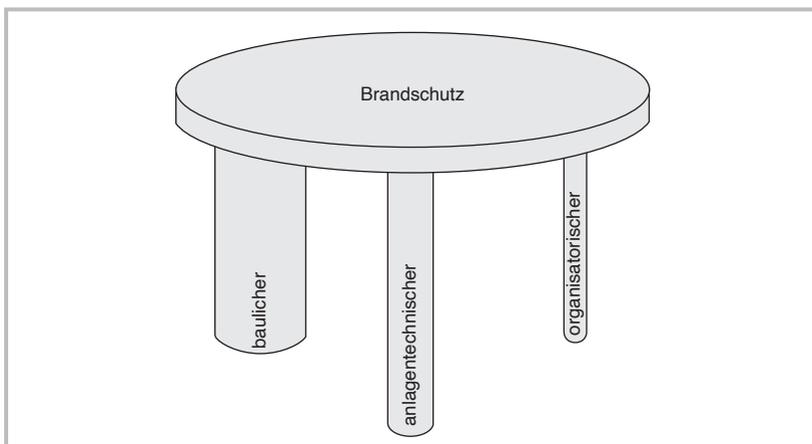


Bild 1.4 Die 3 Säulen des Brandschutzes

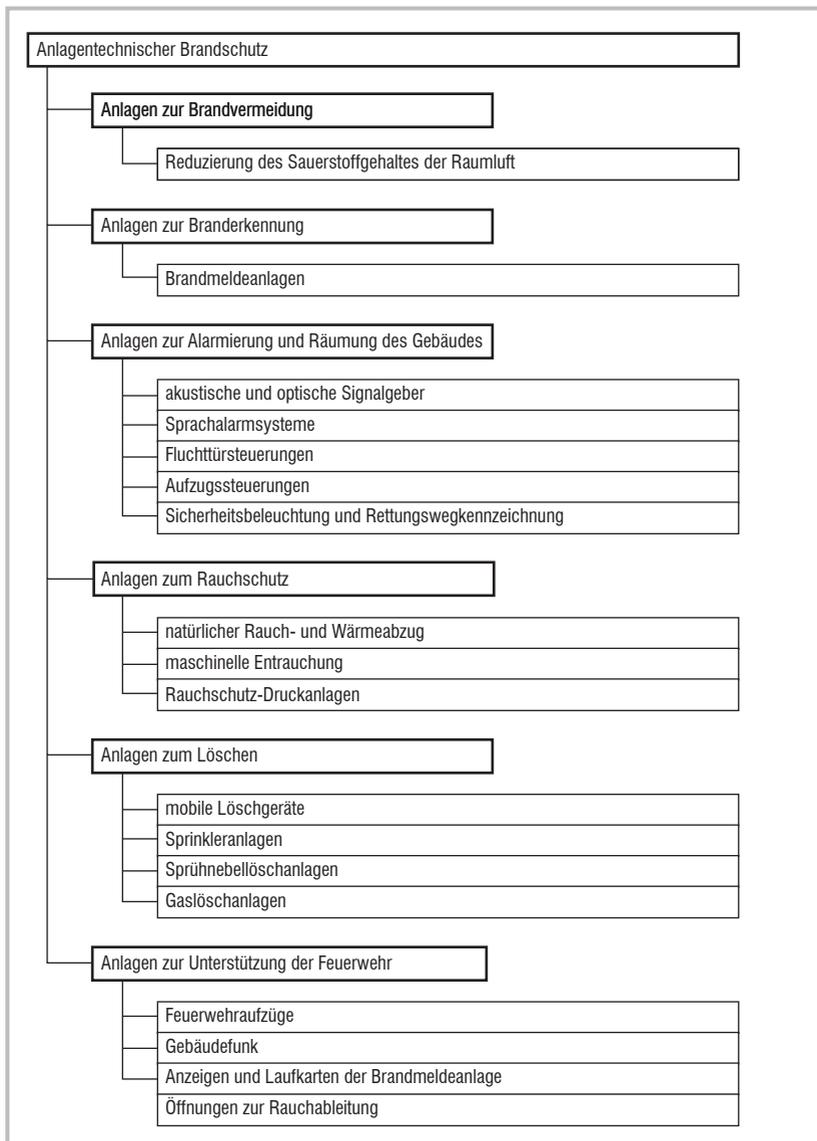


Bild 1.5 Bestandteile des anlagentechnischen Brandschutzes

Der bauliche Brandschutz bildet die stärkste Säule und ist in kleinen Häusern oft ausreichend. In großen und komplexen Gebäuden müssen alle drei Säulen ausreichend stabil sein, um ein angemessenes Sicherheitsniveau zu erreichen.

Die Aufgaben von Brandmeldeanlagen im anlagentechnischen Brandschutz können wie folgt zusammengefasst werden:

- frühzeitige Erkennung eines Brandes,
- Alarmierung der Hilfe leistenden Stelle,
- Warnung gefährdeter Personen,
- Ansteuerung von Brandschutzeinrichtungen,
- Schaffung des gewaltfreien Zugangs für die Feuerwehr,
- gezielte Information der Feuerwehr über den Brandort und den Angriffsweg.

Brandmeldeanlagen können keinen Brand verhindern. Aber als zentraler Baustein im anlagentechnischen Brandschutz ermöglichen sie mit einer frühen Branderkennung die rechtzeitige Räumung des Gebäudes und eine drastische Begrenzung der Sachschäden.