

Komplexität im Brandschutzwesen



Wie „brandsicher“ leben wir wirklich?

Zur Thematik an sich

Die Komplexität (lat. complectere = umarmen, umfassen) eines Systems hängt von der Anzahl der Elemente in diesem System, von ihren Abhängigkeiten und Schnittstellen und der Funktionalität dieser Schnittstellen ab. Es hat sich eingebürgert, ein System dann als „komplex“ zu bezeichnen, wenn sein Gesamtverhalten nicht beschrieben werden kann, selbst wenn sämtliche Einzelkomponenten und ihre Wechselwirkungen bekannt zu sein scheinen, und so gilt beispielsweise das Wetter als komplexes System. Aber auch das Finanzwesen dürfte weitgehend solche Wesenszüge tragen. Und auch die Vorgeschichte jeglichen Unfalls oder Brandes lässt sich selbstverständlich als komplexes System darstellen.

Es mag verwundern, wenn an dieser Stelle von Komplexität im Brandschutzwesen gesprochen wird. Sehen Sie sich doch nur diesen Katalog an. Hier gibt es hervorragende Lösungen für scheinbar alle anstehenden Brandschutzprobleme: Bauprodukte, Bauteile, sicherheitstechnische Anlagen, Ratschlag zu Organisationsformen, etc. Alle diese „Produkte“ haben jedoch „Grenzflächen“ – und zwangsläufig Schnittstellen: Die Brandschutzorganisation muss auf Meldungen aus der Anlagentechnik eingehen, Bauprodukte treffen aufeinander, werden von Sicherheitsanlagen, z.B. als Brandschutzklappen, angesteuert und von Menschen bedient....

Und so sind die Grundvoraussetzungen für Komplexität gegeben. Für ein Phänomen, das unerwartete und unerwünschte Sachverhalte verursachen kann, Gefahren, die den Sicherheitsstandard eines Objekts nachteilig beeinflussen können.

Mit dem Anwachsen des technischen Richtlinienwerks, das Anforderungen definiert, einerseits, den zunehmenden Möglichkeiten einer differenziert steuerbaren Brandschutztechnik und ihrer zunehmenden Verschränkung mit der Gebäudetechnik andererseits, und den Gepflogenheiten im Bauwesen und bei der technischen Objektbetreuung auf einer dritten Seite (auf der vierten Seite wäre wahrscheinlich der wirtschaftliche Druck zu nennen) ist die „Komplexität im Brandschutzwesen“ zumindest bei Großbauten und hochinstallierten Objekten und Anlagen in den letzten Jahren derart angestiegen, dass aus diesem Titel tatsächlich Schäden zu befürchten sind.

Dieser Artikel kann Ihnen dazu leider kein schnell wirksames „Heilmittel“ anbieten. Es wird aber versucht werden, Ursachen und - zumindest theoretische - Methoden aufzuzeigen, wie diese Problemstellung bewältigt werden kann.

Ursachen

Ursachen im technischen Regelwerk

Unbeeindruckt von der Tatsache, dass es unmöglich sein dürfte, ein vollständiges abgeschlossenes und widerspruchsfreies System aufzustellen, werden die einzelnen Teilbereiche des technischen Richtlinienwesens mit zunehmender Geschwindigkeit vorangetrieben. Für die Klassifizierung und Verwendung einzelner Bauprodukte werden hurtig Normen erstellt, auch wenn diese es formell unmöglich machen, diese Bauprodukte noch miteinander zu verbauen. Auf dem Sektor technischer Anlagen geht es ähnlich zu: Sicherheitsstromversorgungen unterliegen anderen Regelwerken als die versorgten Einrichtungen, dazwischen gibt es unregelte Bereiche für „Zusatzaggregate“, und es wird bedauerlicherweise noch nicht öffentlich diskutiert, dass z.B. der Umschaltvorgang auf Ersatzstromversorgung möglicherweise ein großes Risiko nach sich zieht. Wäre es also sinnvoller, überhaupt auf Ersatzstromversorgung umzuschalten, bevor Sicherheitsanlagen in Betrieb gehen, oder wartet man damit, bis die öffentliche Stromversorgung ausfällt? Wie weit hat Sicherheitsstromversorgung mit Funktionserhalt zu tun?

Aber auch auf dem betrieblich-organisatorischen Sektor gibt es ähnliche Entwicklungen: Für den Fall, dass „Gefahrenabwehrplan A“ nicht funktioniert, tritt (formell) „Plan B“ in Kraft. Und dann „Plan C“, und vielleicht sogar „Plan D“. Dass zeitgleich hierzu die Entwicklungen bei einem Brand so von statten gegangen sein können, dass spätestens der „Plan C“ kaum mehr funktionieren wird, bleibt „außen vor“.

Sie ersparen uns, Beispiele aus dem Richtlinienwerk zu zitieren: Es kann kaum ein Regelwerk ausgenommen werden, weil selbst das, was zum Erstellungszeitpunkt noch außer Frage stand, von den umgebenden Entwicklungen mittlerweile kompromittiert worden ist. Und dass hier der österreichische Föderalismus mit seinen verteilten, teilweise einander überlappenden Kompetenzen, auch eine Rolle spielt, dürfte wohl klar sein.

Ein kleiner Seitenhieb sei aber noch erlaubt: Die Praxis zeigt, dass bei konkreten Projekten sowieso der enden wollende Willen zum Einsatz von Mitteln die Umsetzung solcher Richtlinien beschränkt. Es wäre ein Zufall, wären die Effekte positive.

Ursachen im Projektmanagement

Wussten Sie, dass Architekten bei der Vorentwurfsplanung keine Mittel für Fachplaner haben? Mit großer Wahrscheinlichkeit erfolgt also die Brandschutzplanung im Vorentwurfsstadium im Blindflug, allenfalls unter Stützung auf gemachte Erfahrungen. Eine Wettbewerbsjury entscheidet sich – im Glauben, der Vorentwurf wäre in allen, auch brandschutztechnischen, Belangen bereits parametrisiert – natürlich für das Projekt, das am Besten gefällt. Pech, wenn das dann technisch nicht oder nur unter Einsatz umfassender Mittel richtlinienkonform darstellbar ist.

Kommen wir zur Genehmigung eines Projekts. Hier spricht dann der Genehmigungswerber mit seinen Vertretern mit den Behörden: Das Projekt entspricht den gesetzlichen und richtlinienmäßigen Anforderungen, wird also genehmigt. Leider kann es sein, dass die Einreichplanung, obwohl vom Entwurfsstadium an schon vielfach überarbeitet, noch immer nicht tatsächlich technisch darstellbar ist. Die Details, die hier weniger beachtet wurden – z.B. die Haustechnik – sind leider nicht „kompatibel“ zur Einreichplanung.

Es geht weiter, zur Ausführungsplanung: Die ersten Probleme tauchen auf, werden gelöst, aber mittlerweile „zerfleddert“ das Ursprungsprojekt doch ein wenig, und die Kosten „fleddern“ auch, nämlich in ungeahnte Höhen. Es wird restrukturiert. Endlich hat man ein Ergebnis. Es wird ausgeschrieben. Und natürlich gewinnen die „Bestbieter“, denen man „Nebenarbeiten“ zugeordnet hat. So soll ein Isolierunternehmen das Elektrogewerk schotten,

Komplexität im Brandschutzwesen

ein zweites HKLS, und so weiter. Die Gewerkeerrichter sind üblicherweise nicht in eine übergreifende Planung eingebunden oder zu einer solchen verpflichtet. Der Elektriker baut sein Gewerk, der Lüftungstechniker das seinige. Und wer zuerst dran ist, besetzt die prominentesten Installationsbereiche.

Sie glauben das nicht? Begleiten Sie uns auf eine Baustelle!

Technische Ursachen

Einige Schlaglichter haben wir schon auf technische Ursachen geworfen: Hier ist zum einen die „formelle Unverträglichkeit“ von Bauprodukten zu nennen; das Zusammentreffen wurde einfach bei der Klassifizierung und beim Festschreiben der Anwendungsbedingungen nicht berücksichtigt oder sogar ausgeschlossen. Vielleicht wusste das der Planer aber leider nicht....

In einem Krankenhausbau gibt es beispielsweise sehr viele Installationen, bis hin zu Leitungen für Sauerstoff und medizinische Gase, und gleichzeitig bestehen brandschutztechnische Anforderungen an nahezu alle Wände und Decken. Die im Innenausbau üblichen Trockenbauweisen können Installationen aber nur in einem sehr eng begrenzten Ausmaß aufnehmen..... Und wie führt man eine brandschutztechnisch verkleidete Luftleitung im Bereich einer räumlich begrenzten Zwischendecke doch gleich mal richtig durch eine solche Trockenbauwand. Welche Tragesysteme darf ich dafür nehmen, und – hoppsala – jetzt haben wir eine Trasse für funktionserhaltende Elektroleitungen „überfahren“.....

Darf man Brandschutzklappen mit Steckvorrichtungen anschließen? Wie wird der Zwischenbodenbereich unter einer „Rauchschutztür“ richtig geschottet? Welche Abflussrohre darf ich durch welche Garage laufen lassen? Und wie müssen E-Verteilerkästen in Gängen, die Fluchtwege sind, beschaffen sein?

Dann gibt es „Sicherheitskonkurrenzen“, z.B. zwischen der Schutzvorrichtung gegen Einklemmen bei einem motorisch betriebenen Schiebetor und der Brandfallsteuerung eben für dieses Schiebetor. Und was hier bei der Ersterrichtung aufwändig geklärt worden ist, ist vielleicht schon in Vergessenheit geraten, wenn das Tor nach wenigen Jahren getauscht werden muss. Oder es gelten ganz andere Vorschriften, die andere Maßnahmen notwendig machen. Hoffentlich wird hier ordentlich geplant. Zunehmende Fragen, ausbleibende Antworten. Die Lösungen sind manchmal sehr „individuell“. Entdeckt werden solche Mängel in der Vielzahl von zu prüfenden Einrichtungen und Betriebszuständen oft schwer. Dazu kommt noch, dass der Lauf der Zeit manches ändert, wobei hier das menschliche Erinnerungsvermögen, vielmehr die „Vergesslichkeit“, und sozio-kulturelle Einflüsse eine nicht unerhebliche Rolle spielen können:

Vor wenigen Jahren noch nervten Brandschutztüren durch ihr ständiges Zufallen, bis die Feststellanlage mit Haltemagneten erfunden wurde. Seit nunmehr zwei Jahrzehnten stehen damit Brand- und Rauchschutzabschlüsse im Verlauf von Gänge weitgehend durchgängig offen, und es gibt böse Gerüchte, dass sie von manchen Mitarbeitern und Mitarbeiterinnen in ihrer Funktion gar nicht mehr erkannt werden. Fallen nun diese Türen im Zug einer Brandmeldeanlagenrevision oder – dramatischer – bei einem Brandalarm zu, dann soll es diesen Gerüchten nach Menschen geben, die dies für einen technischen Defekt halten, die Türe aufmachen und mittels eines Keils fixieren.

Auch andere Geschichten erreichen uns: dass der Energiesparbeauftragte in einem Bürohaus die Schleusenlüftungen zumauern ließ,

dass angeblich Wärmeschutz-Verbundsysteme bei Sanierungsmaßnahmen in großem Ausmaß falsch montiert werden, sodass es zu durchgängigen Fassadenbränden bis in den Bereich der Hochhäuser hinein kommen kann, etc.....

„Gegenmaßnahmen“

Die vorhergehend angedeuteten „Abweichungen“ stellen im sicherheitstechnischen Sinn alle „Mängel“ dar: Der „Brennstoff“ ist quasi schon vorhanden, es fehlt nur mehr die „Zündquelle“. Und wenn diese dann in Form eines Initialbrandes schlagend wird, dann wird bei solchen komplexitätsbedingten Mängeln etwas zusätzlich passieren. Was genau und mit welchem Gefährdungspotenzial ließe sich nur aus der Analyse des Einzelfalls prognostizieren. Es wird aber auf jeden Fall etwas sein, mit dem die Benutzer eines solchen Objekts nicht gerechnet haben, und wahrscheinlich etwas, das den bereits zitierten „Plan B“, sicher aber den „Plan C“, „D“ und weitere aushebeln wird.

Es müssen also „Gegenmaßnahmen“ getroffen werden. Für die Bestandsobjekte kann dies wirtschaftlich sinnvoll nur dadurch erreicht werden, dass die Gefahrenabwehrorganisationen – innerbetrieblich wie diejenigen der öffentlichen Hand – Kapazitäten haben, die solche unerwarteten Ereignisse kompensieren können. Für die Zukunft wäre es aber doch wünschenswert, Maßnahmen zu finden, die das Entstehen solcher undisponierbaren Risiken nach Möglichkeit verhindern.

Lenkungsgremium für das Richtlinienwesen

Es wäre zielführend, dass alle Anforderungs-, Bau- und Betriebsvorschriften und Klassifizierungsanforderungen derart akkordiert würden, dass sie harmonisieren und die nach einem solchen „Formalgebäude“ errichteten Objekte auch tatsächlich in allen Belangen erwartungsgemäß „funktionieren“. Dies würde gleichermaßen klarstellen, mit welchen (begrenzten) Risiken bei der Gefahrenabwehr zu rechnen ist.

An sich sind die hier an den Pranger gestellten hochinstallierten Bauwerke eher Maschinen in Bauwerksform oder zumindest gleichermaßen beides. Behandelt werden sie im Verwaltungsrecht aber wie Gebäude mit vom Gebäude fast unabhängigen technischen Einrichtungen in Form einzelner Gewerke. Die KFZ-Industrie und der Gesetzgeber würde es sich – vergleichsweise – nie einfallen lassen, in ein „genehmigtes“ Chassis anlassfallbezogen vom Bestbieter Bremsen, Beleuchtung, Motorsteuerung etc. einbauen zu lassen.

Gewerkeübergreifende Planung und „Disaster-Test“

Auf Maschinen- und Kraftfahrzeugvergleich wird auch in diesem Kontext verwiesen. Er gilt!



Komplexität im Brandschutzwesen



Und es wäre auch wünschenswert, die Funktionsfähigkeit und Wirksamkeit der geplanten und ausgeführten Maßnahmen in einem abschließenden „Disaster-Test“, der nicht nur die Normalfunktionen, sondern auch Konstellationen von Sicherheitsfunktionen mit „konstruierten“ Ausfällen überprüft, zu testen. Hierzu dürfen wir auf die Prüfreiheiten bei der Kraftfahrzeugentwicklung verweisen.

Würdigung des Einzelfalls durch entsprechende Fachgebietstechnik

Eine in Teilen sicherheitstechnisch ganzheitliche Betrachtung konkreter Bauvorhaben gibt es bereits heute, durch Brandschutzsachverständige und BrandschutztechnikerInnen. Dies hat aber die Nachteile, dass manche Lösungen, die da erarbeitet werden, in einem derartigen Ausmaß „individuell“ sind, dass Behörden in ihren Ermessensspielräumen nicht „mit können“, und dass selten alle Ressourcen und Sachverhalte evaluiert werden.

Im Unterschied zu Kraftfahrzeugen werden Gebäude nicht in Großserien errichtet (was aber nicht heißt, dass es hier nicht ableitbare „Regelmäßigkeiten“ gäbe). Derzeit liegt der Schwerpunkt der Planungen im Bauwesen, und es stellt sich die Frage, ob es nicht in Zukunft ein Fachgebiet „Gebäudefunktion“ geben sollte, das Gebäude tatsächlich bau- und gewerkeübergreifend im Hinblick auf ihre Gesamtfunktionalität bearbeitet. Eine solche etablierte Fachrichtung könnte auch leichter vom Gesetzgeber und den Behörden gewürdigt werden.

Bauen und Betrieb mit Reserven

Bereits eingangs wurde erwähnt, dass es unmöglich ist, ein vollständiges abgeschlossenes und widerspruchsfreies System aufzustellen. Das ergibt sich schon aus dem altgriechischen Paradoxon vom Kreter, der gesteht, dass alle Kreter lügen. Ein „Alt-Österreicher“, Kurt Gödel, hat dies mit seinem Unvollständigkeitssatz - bezogen auf die moderne Mathematik - sehr zum Bedauern vieler anderer Mathematiker - bewiesen. Und doch eignet sich die Mathematik vorzüglich zur Lösung alltäglicher und auch weitgesteckter Ziele, wenn man sich eben ihrer Grenzen bewusst ist, Extreme vermeidet, sozusagen in der „Mitte“ des gesicherten Bereiches verbleibt. Gleiches gälte – technisch – auch für die Sicherheitsfunktionen von Bauwerken: Wenn Sicherheitsfunktionen nicht „grenzwertig“ und ohne Reserven umgesetzt werden, sinken die Versagenswahrscheinlichkeiten.

Wenn Lastabwurf-, Wiedereinschalt- und Sanftanlaufeinrichtungen vermieden werden können, weil eine Netzersatzanlage über ausreichende Kapazitäten zum uneingeschränkten Weiterbetrieb aller Gebäudebetriebsmittel verfügt, dann sind Steuerungsfehler weitgehend ausgeschlossen. Und wenn eine Wand mit Reserven ausgeführt worden ist, dann wird sie auch noch standfest bleiben, wenn irgend jemand unwissend eine Leitung einschlitzt.

Eigensichere Bausteine

Man kann alle Sicherheitsfunktionen in einer Hierarchie zentralisieren. Dann wird z.B. die Brandmeldeanlage bei Ansprechen eines Brandmelders auch noch „den letzten“ Aufzug im Gebäude zentralgesteuert eine Befreiungsfahrt ausführen lassen. Und wenn die Brandmeldeanlage abgeschaltet wird, wenn auch nur einige Bediengruppen, dann wird der Aufzug weiterfahren, auch wenn in den abgeschalteten Bereichen ein Brand entstanden ist. Tatsächlich geht es bei dieser „Befreiungsfahrt“ um die Sicherheit von Personen, dass niemand im Aufzug stecken bleibt, erstickt. Wäre es da nicht sinnvoller, wenn der Aufzug „auf sich selber aufpasst“, Brandmelder aus seinem Umgebungsbereich auswerten kann und gegebenenfalls selber eine Befreiungsfahrt vornimmt? Dann wäre doch auch der Zustand der Brandmeldeanlage kaum von Bedeutung für die Sicherheit der Personen im Aufzug. Wenn Brandschutzklappen jeweils örtlich mit rauchempfindlichen Elementen und Brandfallsteuerungen ausgerüstet wären, würden sie selektiv beim Auftreten von Qualm schließen; der „Reste“ der Lüftungsanlage könnte in Betrieb bleiben, wahrscheinlich sogar zur Sicherheit von Personen im Haus.

Diese vereinfachenden Beispiele sollten lediglich darstellen, wie Ausfall- und Ersatzstrategien sinnvoll dargestellt werden können: Nicht in Form zunehmend komplexer, hierarchischer und zentralisierter Sicherheitsanlagen, sondern eher in Form „intelligenter“, eigensicherer Bausteine. Dass dazu natürlich „Lagemeldungen“ an ein zentrales Sicherheitssystem und „Empfangsmeldungen“ für Befehle aus einem übergeordneten



Fortsetzung auf Seite 67

Komplexität im Brandschutzwesen

Fortsetzung von Seite 18



Sicherheitssystem gegeben sein müssen, ist wohl selbstverständlich, und zeigt Ähnlichkeiten mit schon lang bewährten Organisationsformen z.B. bei den Feuerwehren oder militärischen Organisationsformen. Dass natürlich an die Funktionsfähigkeit und Ausfallsicherheit von Sicherheitsanlagen besondere Anforderungen zu stellen sind, versteht sich von selbst. Wege für die technische Umsetzung zeigt hier z.B. die EN 61508 auf, die sich aber de facto mit dem „Einzelaggregat“ befasst. Der Einbau solch hochsicherer Steuerungen allein kann den Sicherheitslevel eines Objekts systematisch nicht verbessern; hierzu müssten durchaus im Sinn der bisherigen Ausführungen die möglichen Fehlerquellen und Ausfallsursachen untersucht und Gegenmaßnahmen ergriffen werden.

Restrisiko und Eigenverantwortung

Dass trotz aller Sicherheitsmaßnahmen Restrisiken bestehen, ist systemimmanent. Diese Restrisiken sind die Gefahrenmomente, die verbleiben, wenn einerseits die gesetzlichen Grenzkriterien eingehalten werden und andererseits diejenigen Personen, die sich im Bereich des Grenzkriteriums „aufhalten“, erwartungsgemäß reagieren. Das „Grenzkriterium“ liegt z.B. in der Notwendigkeit, das ein 40 m langer Fluchtweg in erwartbarer Zeit begangen werden kann, unter der Annahme, dass alle Personen diesen Gang auch wie vorgesehen benutzen. Das Restrisiko könnte z.B. in einem Sturz einer flüchtenden Person, aber auch im „Trödeln“ bei der Flucht, also in falschen Verhaltensweisen, liegen. In den letzten Jahren ist zunehmend die unselbige Tendenz zu beobachten, dass auch „Restrisiken“ ausgeschaltet werden sollen, was darauf hinausläuft, dass Menschen jeglicher Eigenverantwortung enthoben werden. Auf der anderen Seite gibt es aber eine zunehmende Zuweisung von Verschulden bei juristischen Abhandlungen von Unfallereignissen. Das „Unglück“ tritt in den Hintergrund, es muss für alles „einen Schuldigen“ geben.

Das „Spielfeld“, auf dem sich die Protagonisten der beiden Sichtweisen bewegen, ist nicht abgesteckt. Ohne klare Definition von zumutbarer Eigenverantwortung werden sich sicherheitstechnische Planungen in Zukunft nur zunehmend erschwert durchführen lassen. Gleichzeitig wird in diesem Spannungsfeld die Komplexität von Sicherheitsplanungen zum Teil in einen ans Absurde grenzenden Bereich getrieben. Klare Festlegungen wären hier dringend notwendig, allein schon um betrieblich-organisatorischen Brandschutz betreiben zu können (siehe wiederum die Pläne A, B, C und D bei der gleichzeitigen Unvorstellbarkeit, das Angehörige des Betriebsbrandschutzes im Ernstfall mehr als „davon laufen“ dürfen...).

Resümee

Insgesamt ist das sicherheitsmindernde oder sogar gefährliche Phänomen „Komplexität im Brandschutzwesen“ beherrschbar, und es gäbe einige Ansatzpunkte, hier eine Trendwende zu beginnen. Notwendig ist eine solche jedenfalls, da eine auch nur lineare zukünftige Weiterentwicklung den Brandschutz in hochinstallierten

Gebäuden zu einem unbeherrschbaren Moloch anwachsen lassen würde. Natürlich ist hier Vieles mit Kosten verbunden, aber auch die Komplexität der jetzigen Konstellationen verursacht nicht unerhebliche Kosten. Aus unserer Sicht würden die Kosten bei „komplexitätsbeherrschendem Bauen“ in Zukunft verstärkt bei der Planung und Errichtung anfallen; im Betrieb könnten sogar Ersparnisse auftreten. Wir sind insgesamt guter Hoffnung, dass sich Lösungen entwickeln werden, nicht zuletzt aus der Historie heraus, die gezeigt hat, dass komplexe Systeme auch in der Vergangenheit immer wieder zu Neuem geführt haben, wenngleich auch mit teilweise schmerzhaften Zwischenstadien. Dies scheinen (leider) Prinzipien jeglicher Evolution zu sein. ■



**Dipl.-Ing. Dr. Friedrich Perner
BRDIOR a.D.**

*Geschäftsführer des Institutes zur Förderung
von Brandschutz und Sicherheit (IFBS),
Mitglied im Wr. Landesfeuerwehrverband*

Der Mensch im Brandschutz – zumutbare Verhaltensweisen

*Um Sicherheit planen zu können, muss von den
möglicherweise betroffenen Personen – in Analogie zum
„Vertrauensgrundsatz“ im Straßenverkehr - auch ein
bestimmtes, disponierbares Verhalten erwartet werden
können. Doch hier ist das Spektrum groß: Nicht jeder
Mensch kann uneingeschränkt agieren und reagieren. Und
doch wird es unumgänglich sein, zumutbare Restrisiken
und erwartbare Verhaltensweisen zu definieren:*

- 1. Was kann man vom Gros der Menschen im Gefahrenfall erwarten?*
- 2. Was ist Menschen mit Mobilitäts- und/oder Wahrnehmungseinschränkungen oder kognitiven Einschränkungen zumutbar?*
- 3. Was kann von öffentlichen Hilfs- und Rettungskräften im Hinblick auf den Umgang mit komplexer Gebäudetechnik erwartet werden?*
- 4. Wo ist mit in welchem Ausmaß mit welchen Personenrisiken zu rechnen?*

Ohne einen hierzu klaren gesellschaftlichen Konsens werden sicherheitstechnische Planungen unter diesen Gesichtspunkten schwierig bleiben und eben zu dem Teil „komplexen“ Lösungen führen. Und eine adäquate allgemeine brandschutztechnische Ausbildung ist ebenfalls kaum möglich.