

# HIS



**Hochschul-Informationen-System**

**Hochschulplanung Band 150**

**Ingo Holzkamm**

## **Baulicher, anlagentechnischer und organisatorischer Brandschutz in Hochschulen**

**HIS GmbH Hannover 2001**

## *Vorwort*

*Maßnahmen des Brandschutzes dienen elementaren Sicherheitsbedürfnissen unserer Gesellschaft. Sie basieren auf Erfahrungen und Berichten mit und über Auswirkungen, die Brände für Leben und Gesundheit von Menschen und Tieren sowie für Sachwerte haben können. Forderungen, den bestehenden Brandschutz zu verbessern, finden in Anbracht aktueller Großbrände mit beträchtlichen Personen-, Sach- und Folgeschäden (Betriebsausfälle) in der Öffentlichkeit stets eine hohe Akzeptanz.*

*Demgegenüber stehen insbesondere im Hochschulbereich begrenzte finanzielle Mittel für investive sowie unterhaltende bauliche und technische Maßnahmen. In der Praxis läßt sich dieses Dilemma nur dadurch lösen, auch bei Maßnahmen zum Brandschutz Prioritäten auf Basis von Kosten-Nutzen-Abwägungen zu setzen: Es gilt also, eine weitgehende Sicherheit gegen den Ausbruch und die Ausbreitung von Bränden zu erreichen und gleichzeitig unnötige Investitionen auf Grund überzogener (und nicht automatisch die Schutzwirkungen erhöhender) Brandschutzanforderungen zu vermeiden.*

*Mit der vorliegenden Untersuchung möchte HIS beispielhafte Lösungsansätze aufzeigen. Beabsichtigt ist ein Beitrag, den Brandschutz in den Hochschulen sowohl unter Sicherheits- als auch Kostengesichtspunkten effektiver und damit unter langfristiger Perspektive (noch) bezahlbar zu gestalten.*

*Die HIS-Untersuchung wurde durch zahlreiche Partner unterstützt, ohne deren Beratung und Bereitstellung von Informationen die Ergebnisse nicht zustande gekommen wären.*

- Die untersuchten Hochschul- und Forschungseinrichtungen sowie die Baudienststellen haben bereitwillig in Gesprächen über die Brandschutzpraxis vor Ort berichtet und diese durch schriftliche Informationen ergänzt.*
- Die Mitglieder des Arbeitskreises „Nutzung und Bedarf“ haben die Projektkonzeption und die Zwischenergebnisse kritisch mit Anregungen begleitet.*
- Brandschutz- und Sicherheitsexperten haben ihre Erfahrungen in die Untersuchung eingebracht und den Abschlussbericht vorab einer kritischen Würdigung unterzogen.*

*Allen Beteiligten möchte HIS an dieser Stelle einen besonderen Dank aussprechen.*

*Dr. Jürgen Ederleh*

*Geschäftsführer der HIS Hochschul-Informations-System GmbH*

## Inhalt

<b>Abbildungsverzeichnis .....</b>	<b>IX</b>
<b>Einleitung .....</b>	<b>1</b>
<b>1 Anforderungen an den Brandschutz .....</b>	<b>5</b>
<b>1.1 Anforderungen aus rechtlichen Vorschriften und Regelwerken .....</b>	<b>7</b>
1.1.1 Bauordnungsrecht .....	8
1.1.2 Arbeitsschutzrecht .....	14
1.1.3 Anlagen- und Gerätesicherheitsrecht .....	16
1.1.4 Unfallverhütungsrecht .....	16
1.1.5 Haushaltsrecht .....	17
1.1.6 Ausblick: Entwicklung rechtlicher Anforderungen .....	18
<b>1.2 Anforderungen außerhalb rechtlicher Vorschriften und Regelwerke .....</b>	<b>20</b>
1.2.1 „Erfahrungsgeleitete“ Anforderungen .....	21
1.2.2 Anforderungen der Sachversicherer .....	22
<b>1.3 Fazit für die Bewertung der Anforderungen an den Brandschutz .....</b>	<b>23</b>
<b>2 Bauliches, anlagentechnisches und organisatorisches Maßnahmenrepertoire .....</b>	<b>25</b>
<b>2.1 Bauliche Maßnahmen .....</b>	<b>25</b>
<b>2.2 Anlagentechnische Maßnahmen .....</b>	<b>26</b>
<b>2.3 Betriebsorganisatorische Maßnahmen .....</b>	<b>27</b>
<b>2.4 Verknüpfung baulicher, anlagentechnischer und organisatorischer         Maßnahmen .....</b>	<b>28</b>
<b>2.5 Fazit zu den Umsetzungsmöglichkeiten von Anforderungen .....</b>	<b>29</b>
<b>3 Bestandsaufnahme: Umsetzungspraxis im Hochschulbaubestand ..</b>	<b>31</b>
<b>3.1 Brandschutzprobleme im Hochschulgebäudebestand .....</b>	<b>31</b>
3.1.1 Systematisierte Beschreibung baulicher Brandschutzmängel .....	31
3.1.2 Ursachen der Brandschutzprobleme in den Hochschulen .....	33
<b>3.2 Fazit zur Bestandsaufnahme in den Hochschulen .....</b>	<b>38</b>

<b>4</b>	<b>Zukunftsorientierte Brandschutzplanung</b>	41
4.1	Brandschutz bei Neubauvorhaben	41
4.1.1	Planungsablauf	42
4.1.2	Ausschreibung, Vergabe und Ausführung	49
4.1.3	Spezielle Brandschutzlösungen	51
4.2	Brandschutz im Gebäudebestand	53
4.2.1	Brandschutzmaßnahmen „im laufenden Betrieb“	54
4.2.2	Brandschutzsanierung	57
4.3	Maßnahmen nach einem Brandschadensfall	63
4.3.1	Beispiele von Brandschadenssanierungen	63
4.3.2	Praxis der Feuer-Versicherung von Hochschulgebäuden	67
4.4	Fazit für eine verbesserte Brandschutzplanung in den Hochschulen	70
<b>5</b>	<b>Schlussfolgerungen / Ausblick</b>	73

## Literaturverzeichnis

## Anhang

Brandschutzbausteine	A
Nützliche Internetadressen	B
Abkürzungen	C
Brandschutzordnung für die Landesanstalt für Arbeitsschutz des Landes Nordrhein-Westfalen	D
Brandschutzordnung der Universität Ulm	E
Brandschutzordnung der Universität Kaiserslautern	F

## Abbildungen

<b>Abb. 1</b>	<b>In die Untersuchung einbezogene Objekte.....</b>	<b>3</b>
<b>Abb. 2</b>	<b>Bereiche des Brandschutzes .....</b>	<b>5</b>
<b>Abb. 3</b>	<b>Anforderungen an den Brandschutz .....</b>	<b>7</b>
<b>Abb. 4</b>	<b>Regelungsbereich „Notwendige Flure“.....</b>	<b>12</b>
<b>Abb. 5</b>	<b>Euroklassen .....</b>	<b>20</b>
<b>Abb. 6</b>	<b>Ablauf Brandschutzplanung.....</b>	<b>47</b>
<b>Abb. 7</b>	<b>Versicherung von Hochschulbauten .....</b>	<b>68</b>



## Einleitung

Der enge finanzielle Spielraum der öffentlichen Haushalte schränkt die Möglichkeiten für Neubau-, Umbau-, Sanierungs- und Bauunterhaltungsmaßnahmen zunehmend ein. In diesem Zusammenhang wird verstärkt die Frage aufgeworfen, in welchem Umfang bauliche Sicherheitsstandards die Höhe der Baukosten beeinflussen und wie unter langfristigen Gesichtspunkten sowie unter Einhaltung angemessener Schutzniveaus eine Kostensenkung realisierbar ist.

Bei Bestandsaufnahmen in Hochschulen der Länder Nordrhein-Westfalen und Niedersachsen wurde ein erheblicher Finanzbedarf zur Beseitigung baulicher Sicherheitsmängel im Gebäudebestand festgestellt. Aufwendungen für den baulichen Brandschutz machen dabei den größten Teil der anfallenden Kosten aus. Ergebnisse eines HIS/ZTW-Seminars im Oktober 1999 sowie der Frühjahrstagung 2000 des interministeriellen Arbeitskreises „Nutzung und Bedarf“ in Hannover bestätigten, dass die Situation in den anderen Bundesländern ähnlich eingeschätzt wird.

Den Kostenargumenten steht allerdings eine unbestrittene Erfordernis von Brandschutzmaßnahmen aus sachlichen Gründen, aber auch auf Grund einer durch aktuelle spektakuläre Schadensereignisse (z.B. Brand im Düsseldorfer Flughafen) gestiegenen Sensibilität der Öffentlichkeit, gegenüber. Umfangreiche Defizite beim Brandschutz, die bei Baubegehungen ermittelt wurden, erhöhen zusätzlich den Handlungsbedarf.

Politische und normative Anforderungen an den Brandschutz, Vollzugsdefizite in der Praxis sowie der Anspruch, auch für diesen Bereich Kosten-Nutzen-Betrachtungen anstellen zu müssen, machen es erforderlich, den Brandschutz in Deutschland konzeptionell neu zu durchdenken. Dieses Vorhaben korrespondiert mit Bemühungen, rechtliche Vorgaben für den baulichen, technischen und organisatorischen Arbeits- und Umweltschutz zukünftig verstärkt in Richtung der Umsetzung von Schutzziele und weniger in Richtung einer Festlegung von Einzelanforderungen gestalten zu wollen. Hierdurch werden größere Spielräume für die Planung und Konzeption von Sicherheitsmaßnahmen eröffnet, gleichzeitig aber auch die Anforderungen an die mit einer Planung befassten Personen erheblich erhöht.

Die vorliegende HIS-Untersuchung widmet sich dieser Problemstellung, allerdings unter dem speziellen Aspekt von Auswirkungen auf den Brandschutz in Hochschulgebäuden. Im Einzelnen war Ziel der Untersuchung:

- zu ermitteln, welche Anforderungen in Form von Rechtsvorschriften, Regelwerken und Erfahrungen für den Brandschutz existieren und welche Spielräume diese Standards in der praktischen Anwendung erlauben, um standort- und nutzungsspezifische Faktoren berücksichtigen zu können;
- zu untersuchen, ob Brandschutzanforderungen den Besonderheiten von Lehr- und Forschungsprozessen gerecht werden oder ob hier unverhältnismäßige Hemmnisse gesetzt werden, die Maßnahmen für eine Regulierungsprävention notwendig erscheinen lassen;
- die bisherige Umsetzung brandschutztechnischer Anforderungen in der Hochschulpraxis zu analysieren, um einerseits durch Analyse vorhandener Defizite Verbesserungsmöglichkeiten



zu erkennen und andererseits beispielhafte Lösungen für eine Übertragung auf andere Standorte zu gewinnen;

- moderne Planungsverfahren zu ermitteln und zu analysieren, die zum einen ausreichenden Brandschutz für ein Gebäude ermöglichen und zum anderen eine Reduzierung der Kosten für Sicherheitsbelange unter langfristigen Gesichtspunkten erlauben.

### *Durchführung der Untersuchung*

Bei der Strukturierung des umfangreichen Themenkomplexes „Baulicher, technischer und organisatorischer Brandschutz“ spielt für die Erarbeitung eines methodischen Konzeptes die „Handlungs- und Planungsorientierung“ der Studie eine entscheidende Rolle.

Die Bestandsaufnahme, d.h. die Sammlung notwendiger Informationen, konzentrierte sich deshalb auf ausgesuchte Hochschulen und außerhochschulische Einrichtungen, die entweder eine Brandschutzplanung eines neuen oder zu sanierenden Gebäudes abgeschlossen hatten oder im Begriff waren, eine solche durchzuführen. Dazu wurden mit den an der Planung und dem Betrieb des Gebäudes beteiligten Stellen Vor-Ort-Gespräche geführt und Planungsdokumente eingesehen. Die Ergebnisse wurden ergänzt durch Fachgespräche mit externen Experten aus den Bereichen Brandschutzplanung und Brandschadensbegutachtung bzw. -beseitigung sowie einschlägiger Fachliteratur über brandschutztechnisch interessante Objekte. Im Einzelnen handelte es sich um die in Abb. 1 angeführten Objekte.

*Der empirischen Untersuchung wurde eine ausführliche Dokumentation der einschlägigen Rechtsvorschriften, Regelwerke und Praxisanforderungen an den Brandschutz vorangestellt, um zum einen die Bedeutung normativer Anforderungen für die Gestaltung des Brandschutzes, zum anderen die unterschiedlich genutzten Optionen bei vorhandenen Spielräumen anhand der konkreten Fallbeispiele aufzeigen zu können.*

### *Gliederung des Berichts*

Der Bericht gliedert sich in fünf Teile. Das erste Kapitel befasst sich mit den Anforderungen aus Rechtsvorschriften und Regelwerken. Ein besonderer Schwerpunkt wird auf die Erläuterung der für den Brandschutz maßgeblichen bauordnungsrechtlichen Vorgaben und deren Auslegungsspielräume gelegt. Das zweite Kapitel gibt einen Eindruck über die Vielfalt von Maßnahmen des baulichen, anlagentechnischen und organisatorischen Brandschutzes. Das dritte Kapitel widmet sich der Bestandsaufnahme von typischen Brandschutzdefiziten in Hochschulgebäuden und deren Ursachen. Das vierte Kapitel befasst sich mit Lösungsansätzen, die insbesondere den Planungs- und Ausführungsprozess für Neubauplanungen sowie die Durchführung von Maßnahmen zum Brandschutz bei „laufendem Betrieb“ zum Inhalt haben. Ergänzt werden die Beispiele um Hinweise zur Brandschadenssanierung als unmittelbare Maßnahme *nach Eintritt eines Brandes* zwecks Vermeidung von Folgeschäden. Das fünfte Kapitel gibt einen zusammenfassenden Überblick mit Schlussfolgerungen für die von HIS – auch gerade im Interesse eines einsichtigen und durchgängigen Brandschutzniveaus – für notwendig gehaltene Regulierungsprävention im Aufgabenfeld Brandschutz sowie einen Ausblick auf eine diesbezügliche weitere Unterstützung durch HIS.



Einrichtung	Informationen zu ...
Rheinisch-Westfälische Technische Hochschule Aachen	Koordination der am Brandschutz beteiligten Stellen
Technische Universität Dresden	Unterlagen zum Neubau des Hörsaalzentrums
Universität Frankfurt	Unterlagen zum Umbau des Poelzig-Ensembles
EXPO 2000 Hannover	Informationen der Berufsfeuerwehr Hannover zu Brandschutzkonzepten in EXPO-Gebäuden
Medizinische Hochschule Hannover	Neubau Transplantations-, Forschungszentrum und Frauenklinik Planungen zur Brandschutz-Sanierung des vorhandenen Gebäudebestands
Universität Hannover	Grundsanierung FB Chemie, Sanierungsstufe 1, Praktikumsräume der Gebäude 2501 und 2505
Max-Planck-Gesellschaft	Neubau Max-Planck-Haus, München Unterlagen zum Zentrum für Marine und Atmosphärische Wissenschaften (ZMAW), Hamburg
Universität Ulm	Erfahrungen aufgrund eines Brandes im Praktikumsraum der Organischen Chemie, im November 1999
Bauhaus-Universität Weimar	Grundsanierung des denkmalgeschützten Universitäts-Hauptgebäudes
Bergische Universität Gesamthochschule Wuppertal	Brandschutzsanierung des denkmalgeschützten Altbaus Pauluskirchstr. 7, FB Architektur und Bauingenieurwesen

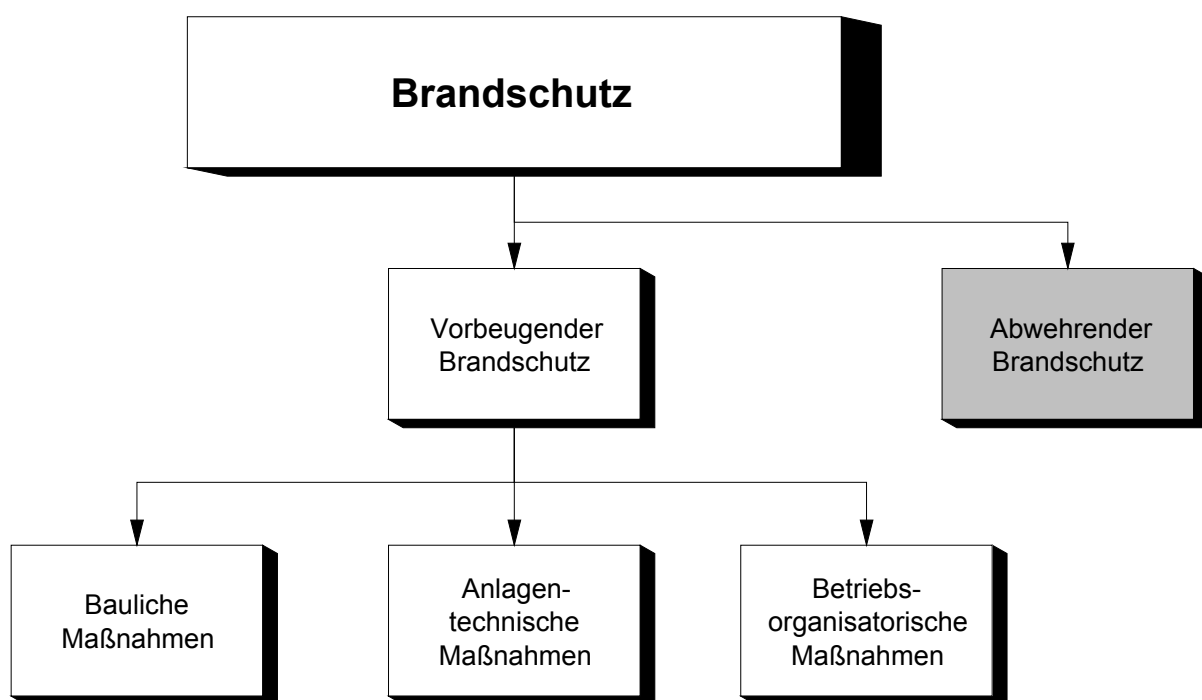
**Abb. 1 In die Untersuchung einbezogene Objekte**



# 1 Anforderungen an den Brandschutz

Der Brandschutz ist grundsätzlich in den **vorbeugenden** und in den **abwehrenden** Brandschutz zu unterscheiden. Adressat für den abwehrenden Brandschutz ist vorwiegend die Feuerwehr, wobei der Eigentümer einer Liegenschaft bestimmte notwendige Infrastrukturen (z. B. Feuerwehraufstellflächen) zur Verfügung zu stellen hat. Adressat für den vorbeugenden Brandschutz sind insbesondere Bauherren, Planer, Bauunterhalter und Nutzer. Die Feuerwehr ist jedoch auch mit einzu-beziehen.

Die vorliegende HIS-Untersuchung konzentriert sich auf den vorbeugenden Brandschutz und differenziert zwischen **baulichen**, **anlagentechnischen** und **betriebsorganisatorischen** Maßnahmen (s. Abb. 2).



**Abb. 2 Bereiche des Brandschutzes**

Bauliche Brandschutzmaßnahmen umfassen vor allem die Verwendung geeigneter Bauprodukte und Bauwerksteile, wie beispielsweise Wände, Stützen und Decken. Zu den anlagentechnischen Brandschutzmaßnahmen zählt die Anwendung technischer Komponenten, wie z. B. automatische Brandmelder und Löschanlagen, Feststellanlagen für Türen und automatische Brandschutzklappen. Betriebsorganisatorische Maßnahmen sollen dagegen im wesentlichen das Verhalten von Personen im Gebäude im Normalbetrieb und im Gefahrenfalle steuern.

Mit den Maßnahmen des vorbeugenden Brandschutzes sollen Ziele des Personen-, Sach- und Umweltschutzes erreicht werden. Als wesentliche Ziele können genannt werden:

- Personenschutz
  - Schutz der Nutzer eines Gebäudes (einschließlich Besucher)
  - Schutz der Feuerwehr während des Einsatzes
  - Schutz von Personen in der Umgebung
- Sachschutz
  - Schutz des Gebäudes
  - Schutz der Gebäudeinhalte
  - Schutz gegen Betriebsunterbrechungen und Nutzungseinschränkungen
  - Schutz benachbarter Objekte
- Umweltschutz
  - Schutz gegen Freisetzung gefährlicher Stoffe in die Umwelt
- Imageschutz
  - Schutz gegen Imageverlust, Erhaltung der Wettbewerbsfähigkeit

Schutzziele und Gestaltungsvorschläge für den Brandschutz sind konkretisiert in rechtlichen Vorschriften und Regelwerken (Gesetze, Verordnungen, Richtlinien, Technische Regeln, Normen). Sie basieren aber auch auf Anforderungen außerhalb von Rechtsvorschriften. Hierzu zählen so genannte „erfahrungsgeleitete“ Anforderungen, die auf Erkenntnissen von Fachexperten aus aktuellen Brandereignissen beruhen sowie aus Anforderungen zum Schutz von Sachgütern. In der folgenden Abbildung sind die wichtigsten Anforderungen nach Regelungsbereichen zusammengestellt worden (s. Abb. 3).

Die unterschiedlichen Grundlagen für den Brandschutz decken jeweils nur Teilbereiche der vorgenannten Schutzziele ab:

- Rechtsvorschriften und Regelwerke konzentrieren sich weitgehend auf Aspekte des Personenschutzes, des Schutzes der Umgebung und des Umweltschutzes. Dies wird beispielsweise in den beiden global formulierten Schutzzielen der für den Brandschutz maßgeblichen Bauordnungen der Länder deutlich. So darf nach § 3 (1) Musterbauordnung [MBO] (Allgemeine Anforderungen) die öffentliche Sicherheit und Ordnung, insbesondere Leben, Gesundheit oder die natürlichen Lebensgrundlagen nicht gefährdet werden. Der § 17 (1) MBO (Brandschutz) weist auf die Notwendigkeit vorbeugender Brandschutzmaßnahmen hin, damit die Rettung von Menschen und Tieren sowie notwendige Löschmaßnahmen ermöglicht werden.

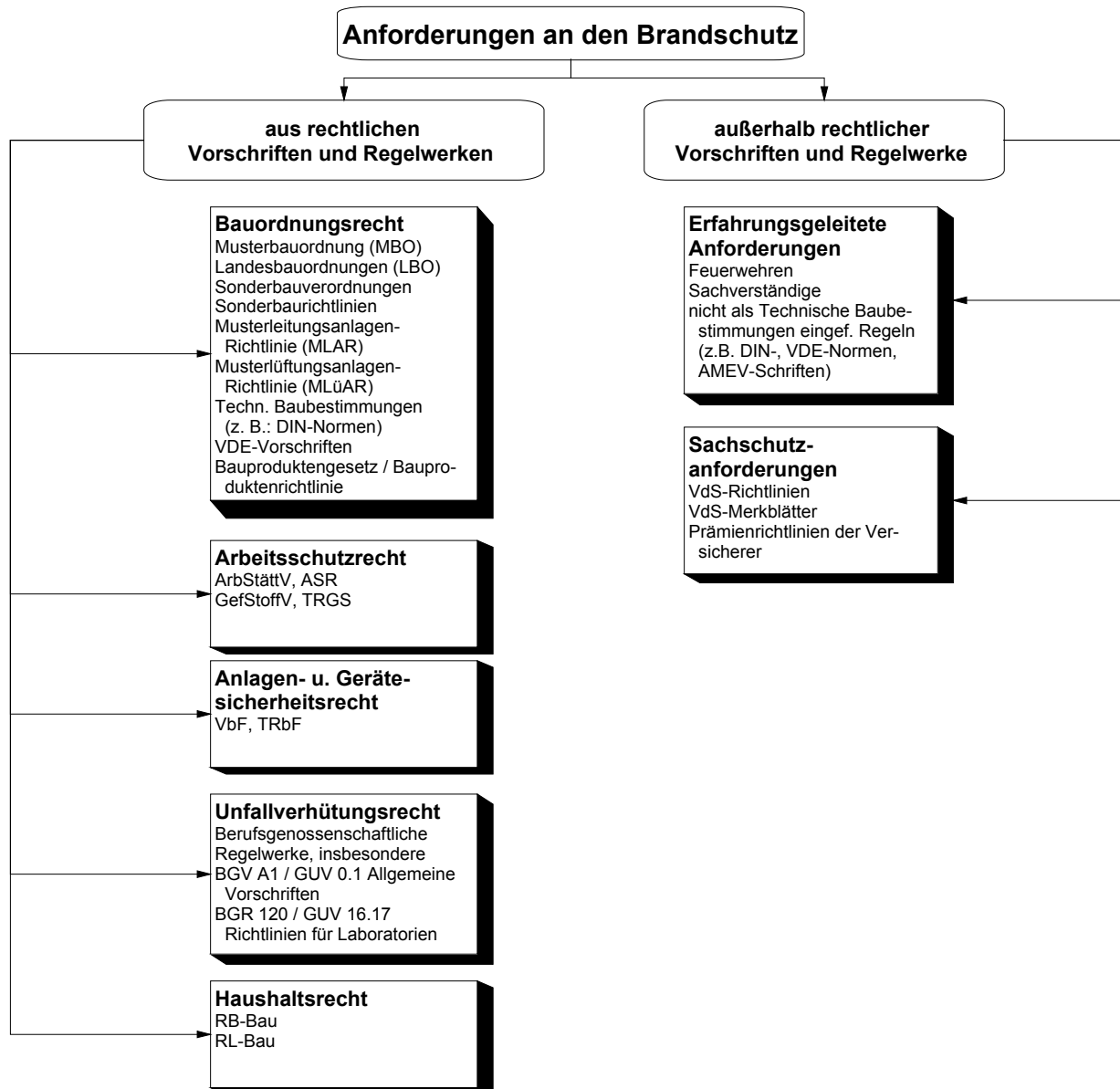
#### **§ 3 MBO Allgemeine Anforderungen**

- (1) *Bauliche Anlagen sowie andere Anlagen und Einrichtungen im Sinne von § 1 Abs. 1 Satz 2 sind so anzuordnen, zu errichten, zu ändern und instandzuhalten, daß die öffentliche Sicherheit oder Ordnung, insbesondere Leben, Gesundheit oder die natürlichen Lebensgrundlagen, nicht gefährdet werden.*

#### **§ 17 MBO Brandschutz**

- (1) *Bauliche Anlagen müssen so beschaffen sein, dass*
- *der Entstehung eines Brandes und*
  - *der Ausbreitung von Feuer und Rauch vorgebeugt wird und*
- bei einem Brand*
- *die Rettung von Menschen und Tieren sowie*
  - *wirksame Löscharbeiten möglich sind.*

- Der Sachschutz wird rechtlich nur in einigen Bestimmungen des Haushaltsrechts als allgemeine Anforderung aufgenommen. Im wesentlichen bleibt die Erfüllung der unter dem Begriff Sachschutz subsummierten Schutzziele Eigentümern bzw. Nutzern von Gebäuden und, falls ein Gebäude gegen Brand versichert ist, den Sachversicherern überlassen.



**Abb. 3 Anforderungen an den Brandschutz** (Aufzählung unvollständig)

## 1.1 Anforderungen aus rechtlichen Vorschriften und Regelwerken

Wesentliche Grundlagen für den baulichen und teilweise auch für den anlagentechnischen Brandschutz enthalten die Bauordnungen der Länder, die in Form von Durchführungsverordnungen, Technischen Richtlinien und Baubestimmungen weiter konkretisiert werden. Neben dem Bauordnungsrecht sind eine Reihe weiterer Rechtsvorschriften aus dem Sicherheitsrecht zu berücksichtigen.

gen, soweit sich Bestimmungen auf bauliche, anlagentechnische oder betriebsorganisatorische Fragen des Brandschutzes beziehen. Zu nennen sind hier aus dem Arbeitsschutzrecht die Arbeitsstättenverordnung und die Gefahrstoffverordnung sowie aus dem Anlagen- und Gerätesicherheitsrecht die Verordnung über brennbare Flüssigkeiten. Auch dem Regelwerk der Berufsgenossenschaften zur Unfallverhütung sind Brandschutzanforderungen zu entnehmen. Schließlich sind im Haushaltsrecht des Bundes und der Länder zum Brandschutz schwerpunktmäßig Regelungen zum bauordnungsrechtlichen Verfahren bei Bundes- und Landesbauten sowie zur Überprüfung und Instandhaltung brandschutztechnischer Einrichtungen enthalten.

Da das Feuerschutz- und Hilfeleistungsrecht der Länder im wesentlichen die Aufgaben und Zuständigkeiten für den abwehrenden Brandschutz regelt, wird im Rahmen dieser Untersuchung nicht näher darauf eingegangen. Hingewiesen werden soll jedoch darauf, dass dieser Rechtsbereich auch Aufgaben der Brandschutzdienststellen für den vorbeugenden Brandschutz beinhaltet. So regeln beispielsweise die Verordnungen über die Brandschau (in einigen Ländern auch Feuerbeschau genannt) die regelmäßige Überprüfung des Brandschutzes durch Brandschutzdienststellen.

Im Folgenden werden wesentliche Bestimmungen aus den einzelnen Rechtsgebieten vorgestellt und anhand von Beispielen erläutert.

### 1.1.1 Bauordnungsrecht

#### 1.1.1.1 Grundlegende Zielsetzung des Bauordnungsrechts

Ein Brand stellt eine konkrete Gefährdung für Personen dar, nicht nur unmittelbar durch das Feuer selbst, sondern zusätzlich durch Hitze, Rauchgase (Erstickungs- und Vergiftungsgefahr) und Beeinträchtigung der Standsicherheit von Bauwerken (Einsturzgefahr). Aus diesem Grunde nimmt der Brandschutz im Bauordnungsrecht eine Schlüsselstellung ein. Der Bedeutung wird auch dadurch Ausdruck verliehen, dass auf der Verordnungsebene nicht nur globale Schutzziele formuliert werden, wie z. B. zum Thema „Standsicherheit“, sondern auch konkrete materielle Grundanforderungen in der Verordnung selbst und nicht in untergeordneten Regelwerken festgeschrieben werden (z. B. die Unterteilung ausgedehnter Gebäude durch Brandwände im § 28 MBO).

Der Gesetzgeber hat aber gleichzeitig auch die Möglichkeit der Ausnahme und der Befreiung vorgesehen (vgl. § 67 MBO). Diese werden zum Teil bereits auf Basis des Verordnungstextes möglich, indem der zwingende Charakter einer materiellen Anforderung durch Zusätze wie z. B. „*soll erfüllt werden*“ oder „*Ausnahmen können gestattet werden, wenn wegen des Brandschutzes Bedenken nicht bestehen*“ abgeschwächt wird.

Bei den Novellierungen der Landesbauordnungen setzt sich zunehmend eine modernere Sichtweise bei der Formulierung von bauordnungsrechtlichen Anforderungen durch. Nicht mehr die konkrete Ausführung einer materiellen Anforderung, sondern die Erfüllung des dahinter stehenden Schutzziels stehen im Mittelpunkt des Normtextes. Als Beispiel sei die aktuelle Bayerische Bauordnung ausgewählt:

Der Begriff „*Ausnahme*“ wird durch den Begriff „*Abweichung*“ ersetzt. Während der Begriff „*Ausnahme*“ auf einen atypischen Einzelfall hinweist, wird mit dem Begriff „*Abweichung*“ klarge-



stellt, dass die materiellen Anforderungen hinsichtlich der Ausführung lediglich Standardlösungen darstellen, die durch gleichwertige Alternativen ersetzt werden können.<sup>1</sup> Die Gleichwertigkeit einer Alternative muss allerdings von der Aufsichtsbehörde anerkannt werden.

#### 1.1.1.2 Konkretisierung des Bauordnungsrechts

Wesentliche Konkretisierungen erfahren die Anforderungen in den Landesbauordnungen durch spezielle *Durchführungsverordnungen* (die in einigen Ländern in die Bauordnung integriert wurden) sowie durch weitere als *Technische Baubestimmungen* bauaufsichtlich eingeführte Verordnungen, Richtlinien und Normen.

So trägt beispielsweise die Durchführungsverordnung zur Bauordnung des Landes Sachsen dem Anspruch nach einer ganzheitlichen Betrachtung des Brandschutzes Rechnung, indem sie für Sonderbauten die Vorlage eines umfassenden Brandschutzkonzepts, die Vorlage von Brandlastberechnungen sowie die Vorlage von Regelungen zum organisatorischen Brandschutz fordert. Die *Musterrichtlinie über brandschutztechnische Anforderungen an Leitungsanlagen (MLAR)* und die *Musterrichtlinie über brandschutztechnische Anforderungen an Lüftungsanlagen (MLüAR)* widmen sich dem speziellen Bereich der technischen Installationsleitungen und Lüftungsanlagen im Gebäude. Dieser Bereich gewinnt durch die immer umfangreicher werdende technische Infrastruktur von Gebäuden besondere Bedeutung (z. B. durch die moderne Kommunikationstechnologie) und erfordert spezifische brandschutztechnische Maßnahmen. Um dieser Problematik gerecht zu werden, wurden von der „Fachkommission Bauaufsicht der Bauministerkonferenz“ entsprechende Richtlinien erarbeitet.

Ist im Übrigen in einem Land eine Mustervorschrift der „Fachkommission Bauaufsicht der Bauministerkonferenz“ nicht per Erlass eingeführt, kann im Zweifelsfalle der Musterentwurf oder die Rechtsgrundlage eines anderen Bundeslandes bei der Beurteilung von Bauanträgen als Entscheidungs- oder Orientierungshilfe dienen.

#### 1.1.1.3 Spezielle Regelungen des Bauordnungsrechts

- *Bauten besonderer Art und Nutzung*

Variationsmöglichkeiten in der Anwendung der Anforderungen aus den Bauordnungen ergeben sich bei *Bauten besonderer Art und Nutzung*. Nach § 51 MBO können an solche Bauten besondere Anforderungen – d.h. auch Ausnahmen und Befreiungen – gewährt werden. Für einige dieser Bauten wurden die Bauordnungen der Länder durch Sonderbauverordnungen und -richtlinien ergänzt. Für Bauten in Hochschulen kommen insbesondere die jeweilige Versammlungsstättenverordnung bzw. -richtlinie, die Hochhausverordnung bzw. -richtlinie sowie die Krankenhausbauverordnung bzw. -richtlinie in Betracht. Auch wenn ein Hochschulgebäude nicht unter eine der genannten Sonderbauvorschriften fällt, stellt es in der Regel trotzdem ein Gebäude besonderer Art und Nutzung dar, sodass besondere Anforderungen gestellt oder Erleichterungen gewährt werden können.

<sup>1</sup> vgl. Jäde, H.: Strukturprobleme des Bauordnungsrechts am Beispiel des neuen Brandschutzkonzepts der Musterbauordnung (MBO), in: Braunschweiger Brandschutz-Tage 1999, S. 111 ff;  
vgl. Mayr, J. (Hrsg.): Brandschutzatlas (Loseblattsammlung). Wolfratshausen, Kap. 5.1.3, S. 4

- *Brandschutzsachverständige*

Der Entwurfsverfasser ist nach § 55 MBO (Entwurfsverfasser) für die Einhaltung der öffentlich-rechtlichen Vorschriften in seinem Entwurf verantwortlich. Verfügt er auf einzelnen Fachgebieten (z. B. Brandschutz) nicht über ausreichende Sachkunde und Erfahrung, muss er geeignete Sachverständige hinzuziehen.

Zunehmende Bedeutung im Brandschutzrecht erlangt der Einsatz von *staatlich anerkannten Sachverständigen für die Prüfung des Brandschutzes*. Damit soll die Bauaufsichtsbehörde von detaillierten Kontrollaufgaben entlastet und den am Bau Beteiligten (Bauherr, Entwurfsverfasser, Unternehmer und Bauleiter) mehr Verantwortung übertragen werden. Somit wird deutlicher als bisher herausgestellt, dass eine Baugenehmigung die am Bau Beteiligten nicht aus ihrer Verantwortung entlässt. Die Bundesländer Sachsen, Nordrhein-Westfalen, Bayern und Rheinland-Pfalz haben die in der MBO eröffnete Möglichkeit zum Erlass einer Rechtsverordnung über Aufgaben und Funktion staatlich anerkannter Brandschutzsachverständiger genutzt, stellen dabei aber unterschiedliche Anforderungen an die Qualifikation und an die Aufgabenfelder der Sachverständigen:

- In Sachsen wird der Sachverständige im Auftrag der unteren Baubehörde tätig und hat im wesentlichen die Aufgabe, die Übereinstimmung von Bauvorhaben mit den gesetzlichen Bestimmungen zu überprüfen.
- In Nordrhein-Westfalen, Rheinland-Pfalz und Bayern ist er dagegen vom Bauherrn zu beauftragen und hat die Aufgabe, Brandschutzkonzepte für Sonderbauten zu erstellen und Abweichungen von der Bauordnung auf deren ausreichende Sicherheitsniveaus zu prüfen.<sup>2</sup>

- *Bauprodukte*

Da brennbare Stoffe wesentlich zur Entstehung und Ausbreitung eines Brandes beitragen können, schränkt das Bauordnungsrecht die Verwendung von *Baustoffen* und *Bauteilen* unter Berücksichtigung ihres spezifischen Brandverhaltens ein. Nach Einführung der EG-Richtlinie über Bauprodukte (Bauproduktenrichtlinie) durch das Bauproduktengesetz in nationales Recht und deren weitgehenden Übernahme in die Landesbauordnungen, werden Baustoffe, Bauteile und Anlagen, die dauerhaft in baulichen Anlagen eingebaut werden, als *Bauprodukte* bezeichnet. Eine Klassifizierung von Bauprodukten nach ihrem Brandverhalten erfolgt zur Zeit noch nach DIN 4102, in der Baustoffe, Bauteile und Sonderbauteile unterschieden werden. Zukünftig wird die DIN 4102 durch die Euroklassen und weitere EU-Richtlinien abgelöst werden (s. Kap. 1.1.5). Baustoffe werden nach ihrer Brennbarkeit eingestuft in:

- A1 und A2 für nicht brennbare Baustoffe
- B1 für schwerentflammbare Baustoffe
- B2 für normalentflammbare Baustoffe
- B3 für leichtentflammbare Baustoffe

<sup>2</sup> vgl. Hartmann, A.: Sachverständige für baulichen Brandschutz, in: Brandschutz in öffentlichen und privatwirtschaftlichen Gebäuden, Gütersloh, Heft 1/2000, S. 11;  
vgl. auch Mayr, J. (Hrsg.): Brandschutzatlas (Loseblattsammlung). Wolfratshausen, Kap 3.4

Bauteile und Sonderbauteile werden nach ihrer Feuerwiderstandsfähigkeit eingestuft. Sie erhalten eine der Feuerwiderstandsdauer entsprechende Bezeichnung in Minuten. Für Bauteile lauten sie: F 30, F 60, F 90, F 120, F 180. Für Sonderbauteile hängt der Buchstabe der Bezeichnung von der Art des Sonderbauteils ab, z. B. T für Feuerschutzabschlüsse, W für nichttragende Außenwände. Bei den brandschutztechnischen Bestimmungen der bauordnungsrechtlichen Anforderungen für Bauteile werden die Baustoff- und Bauteilanforderungen miteinander verknüpft, indem den Feuerwiderstandsklassen bestimmte Baustoffklassen zugeordnet werden:

- A : aus nichtbrennbaren Baustoffen (z. B. F 90 – A)
- AB : aus in den wesentlichen Teilen nicht brennbaren Stoffen (z. B. F 90 – AB)
- B : aus brennbaren Baustoffen (Beispiel: F 30 – B).

Wichtig für den Einsatz von Bauprodukten ist, dass nur Produkte verwendet werden dürfen, die über einen Verwendungsnachweis verfügen. Dies ist der Fall, wenn entweder:

- das Bauprodukt allgemein gebräuchlich und bewährt ist (klassifiziert nach DIN 4102),
- für das Bauprodukt ein allgemeines bauaufsichtliches Prüfzeugnis vorliegt,
- für das Bauprodukt ein allgemeiner bauaufsichtlicher Zulassungsbescheid des Deutschen Instituts für Bautechnik (DIBt) vorliegt oder
- eine Zustimmung im Einzelfall durch die Oberste Baubehörde erfolgte.

Die Übereinstimmung des Bauprodukts mit dem Verwendungsnachweis ist durch eine Übereinstimmungserklärung zu bestätigen. Die Art des Verfahrens ist in der Bauregelliste A beschrieben.

Für *Bauarten* sind sinngemäß die gleichen Bestimmungen wie für Bauprodukte anzuwenden. Die Bauart bezeichnet die Art und Weise, wie Baustoffe und Bauteile zusammengefügt werden.

#### 1.1.1.4 Unterschiedliche Anforderungen des Bauordnungsrechts in den Bundesländern

Da das Bauordnungsrecht in die Zuständigkeit der Länder fällt, gibt es unterschiedliche Anforderungen in den Länderregelungen. Dies hängt damit zusammen, dass zwar alle Länderbauordnungen auf einer unverbindlichen Musterbauordnung (MBO) der Bauministerkonferenz beruhen, die eine generelle Übereinstimmung der Ausrichtung und Zielsetzung erreicht hat, nicht jedoch Unterschiede in den materiellen Einzelanforderungen der Bauordnungen und Regelwerke aufgehoben hat. Dies ist zum einen auf länderspezifische Belange und Sichtweisen zurückzuführen, zum anderen auf unterschiedliche Umsetzungszeitpunkte der MBO in die jeweilige Landesbauordnung und auf die unterschiedliche Einführung von Technischen Regeln als Technische Baubestimmungen.

Am Beispiel des Regelungsbereichs „Notwendige Flure“ sollen Unterschiede und Interpretationsprobleme bei der Anwendung der Landesbauordnungen dargestellt werden. *Notwendige Flure* (in einigen Bauordnungen auch *allgemein zugängliche Flure* genannt) haben die Funktion von Rettungswegen. Untersucht werden soll, ab welcher Länge Flure in Rauchabschnitte unterteilt werden müssen und welche brandschutztechnischen Anforderungen an die Unterteilung sowie an die Flurwände gestellt werden. In der Abb. 4 werden die Kriterien gegenübergestellt. Um das Beispiel

übersichtlich zu halten, wird auf Besonderheiten (wie Öffnungen in den Flurwänden, offene Gänge vor Außenwänden, Verglasungen, Dachgeschoss, Keller) nicht näher eingegangen. Für den Vergleich der länderspezifischen Anforderungen wird ein für Hochschulen typisches Gebäude mittlerer Höhe (mehr als 2 Vollgeschosse, kein Hochhaus, mehr als 400 m<sup>2</sup> Nutzfläche pro Geschoss) zu Grunde gelegt. Soweit nicht in der jeweiligen Bauordnung integriert, wurde auch die zugehörige Durchführungs- bzw. Ausführungsverordnung einbezogen.

### Länge der Rauchabschnitte

Notwendige Flure sollen nach spätestens 30 m (§ 33 MBO) unterteilt werden. Die baden-württembergische Allgemeine Ausführungsverordnung des Wirtschaftsministeriums zur Landesbauordnung begrenzt die maximale Flurlänge auf 40 m, während die übrigen Länder die Vorgabe der MBO in ihre Bauordnungen (bzw. Durchführungs- oder Ausführungsverordnungen) übernommen haben. Einige Bauordnungen ermöglichen darüber hinaus auch die Möglichkeit längerer Rauchabschnitte in Fluren unter der Einschränkung: „*wenn keine Bedenken wegen des Brand-schutzes bestehen*“. Dagegen formuliert beispielsweise die niedersächsische Bauordnung diese Anforderung wesentlich verbindlicher: „*Notwendige Flure, die länger als 30 m sind, **müssen** in Abschnitte unterteilt sein. Die Abschnitte **dürfen** nicht länger als 30 m sein.*“

Nach Bauordnung ...	Regelungsbereich Notwendige Flure (Rettungswege)								
	Rauchabschnittslänge in m	Anforderungskriterien an Abschnittstüren					Anforderungen an Flurwände		
		selbst-schließend	nicht abschließ-bar	dicht	rauchdicht	RS-Tür	Brandschutz-qualität	bis an Rohdecke	bis an Raumabschluss <sup>2</sup>
Muster	30	X	X		X		F30-AB		
Baden-Württemberg	40		X	X			F30-AB		
Bayern	30	X	X	X			F30-AB		
Berlin	30	X	X	X			F30-A	X	
Brandenburg	30	X	X		X		F30-AB		
Bremen	30	X	X		X		F30-AB	X	
Hamburg	30		X			X	F90-AB	X	
Hessen	30	X	X		X		F90-A	X	
Mecklenburg-Vorpommern	30	X	X		X		F30-AB		
Niedersachsen	30	X	X	X			F30-AB	X	
Nordrhein-Westfalen	30	X	X		X		F30-AB <sup>1</sup>		X
Rheinland-Pfalz	30	X	X		X		F30-AB <sup>1</sup>		X
Saarland	30		X			X	F30-AB		X
Sachsen	30	X	X			X	F30-AB		
Sachsen-Anhalt	30		X		X		F30-AB		
Schleswig-Holstein	30		X			X	F30-AB		
Thüringen	30		X		X		F30-AB		

<sup>1</sup>oder mit einer beidseitig angeordneten ausreichend widerstandsfähigen Schicht aus nicht brennbaren Stoffen herzustellen

<sup>2</sup>der hinsichtlich Bauart und Feuerwiderstand den Wänden entspricht

**Abb. 4** Regelungsbereich „Notwendige Flure“

### *Brandschutztechnische Anforderungen an Rauchabschnittstüren*

Die Anforderungen an die zur Unterteilung der Flure erforderlichen Türen sind ebenfalls unterschiedlich formuliert. Es werden in den Bauordnungen folgende Kriterien genannt: *nicht abschließbar*, *selbstschließend*, *dicht*, *rauchdicht*, *Rauchschutztür*. Bei den Bezeichnungen „rauchdicht“ und „Rauchschutz-(RS-)Tür“ ist im Allgemeinen davon auszugehen, dass Rauchschutztüren, die nach der DIN 18095 – Teil 1 ausgeführt sind, gemeint sind, soweit diese DIN in den Ländern bauaufsichtlich eingeführt ist. Rauchschutztüren nach DIN 18095 implizieren auch die Funktionen „nicht abschließbar“ und „selbstschließend“, sodass sich die explizite Nennung dieser Funktionen in der Bauordnung erübrigt. In Ländern, in denen die DIN 18095 nicht eingeführt ist und Bezeichnungen wie „dicht“ oder „dicht schließend“ verwendet werden, ist nicht unbedingt eine Ausführung nach DIN 18095 gemeint. Dort können abweichende länderspezifische Anforderungen zum Einsatz kommen. So werden z. B. in der Ausführungsverordnung zur Bauordnung Baden-Württemberg lediglich die Kriterien „nicht abschließbar“ und „dicht schließend“, nicht aber das Kriterium „selbstschließend“ gefordert. Eine nähere Erläuterung der Funktion „dicht schließend“ ist der untersuchten Regelungsebene nicht zu entnehmen.

### *Wände von notwendigen Fluren*

Bei den Flurwänden sind hinsichtlich des Feuerwiderstands und der zu verwendenden Baustoffe Unterschiede bei den Anforderungen sowohl an den Feuerwiderstand (F 30/F 90) als auch an die Baustoffe (A/B) festzustellen. Ebenso wird in einigen Bauordnungen gefordert, die Flurwände bis zur Rohdecke zu führen, während in anderen die Wände u. U. lediglich bis zum Raumabschluss geführt werden müssen, welcher dann hinsichtlich Bauart und Feuerwiderstand der angeschlossenen Wand entsprechen muss. In einigen Fällen sind diese Kriterien nicht direkt aus den Bauordnungen oder Durchführungsverordnungen zu entnehmen.

Zu den oben erläuterten Unterschieden in den brandschutztechnischen Anforderungen gesellen sich weitere Schwierigkeiten, indem Anforderungen in unterschiedlichen Abschnitten der Bauordnungen und Durchführungsverordnungen niedergelegt sind und für gleiche Sachverhalte häufig unterschiedliche Bezeichnungen verwendet werden. So finden sich beispielsweise die Anforderungen an Rauchabschnittstüren für Flure nicht nur unterschiedlich verteilt in der jeweiligen Bauordnung bzw. Durchführungsverordnung, sondern innerhalb der betreffenden Verordnung teilweise im Abschnitt „Notwendige Flure“, teilweise im Abschnitt „Türen und Fenster“. In der Hamburger Bauordnung sind z. B. die Anforderungen zu den notwendigen Fluren wie folgt verteilt :

- § 33 Flure (Länge des Rauchabschnitts, Angaben zur Abtrennung)
- § 24 Brandschutztechnische Anforderungen an Gebäude und Gebäudeteile (Angaben zur erforderlichen Baustoffklasse der Flurwand)
- § 27 Gebäude mittlerer Höhe (Angaben zur Feuerwiderstandsklasse der Flurwand)

Unabhängig von der methodischen Problematik, im Einzelnen Detailunterschiede in der Normpraxis der Länderbauordnungen und ihrer Regelwerke über das genannte Beispiel hinaus auflisten zu können, kann zusammenfassend festgehalten werden:

- Die Landesbauordnungen unterscheiden sich in materiellen Einzelanforderungen (siehe Beispiel „Notwendige Flure“ in Abb. 4).
- Die Anforderungen des Landesbauordnungsrechts sind jeweils auf unterschiedliche Rechts- und Regelungsebenen – Bauordnung, Durchführungsverordnung, technische Baubestimmungen, Rundschreiben – verstreut und zum Teil nur unter hohem Aufwand für den konkreten Anwendungsfall auffindbar.
- Die Landesbauordnungen verwenden unterschiedliche Fachbegriffe, wodurch bei der Übertragung von Brandschutzlösungen aus anderen Bundesländern Interpretationsbedarf entsteht.

In der Praxis hat dies z. B. zur Folge, dass Hersteller von Bauprodukten, die überregional bzw. EU-weit vertrieben werden sollen, sich eher an den „höchsten“ Anforderungen und Standards orientieren, um produktionstechnische und kostenmäßige Nachteile durch unterschiedliche bauliche Serien zu vermeiden. Darüber hinaus besteht bei der konkreten Anwendung der Normen die Tendenz, die schwer recherchierbaren rechtlichen Vorgaben fahrlässig, wenn nicht sogar vorsätzlich zu ignorieren.

### 1.1.2 Arbeitsschutzrecht

Mit dem Inkrafttreten des novellierten Arbeitsschutzgesetzes (ArbSchG) 1996 wurde für alle Beschäftigten (Arbeitnehmer in der Privatwirtschaft und dem öffentlichen Dienst, einschließlich Beamte) ein einheitliches Arbeitsschutzrecht geschaffen.

Die Bestimmungen zum Arbeitsschutzrecht beinhalten auch Anforderungen an den baulichen, anlagentechnischen und insbesondere betriebsorganisatorischen Brandschutz. Wichtige Bestimmungen zum Brandschutz sind in der Arbeitsstättenverordnung (ArbStättV), in Unfallverhütungsvorschriften der Berufsgenossenschaften sowie in der Gefahrstoffverordnung enthalten.

#### 1.1.2.1 Arbeitsstättenverordnung

Die Arbeitsstättenverordnung mit ihren konkretisierten Arbeitsstättenrichtlinien (ASR) enthält brandschutzrelevante bauliche, anlagentechnische und betriebsorganisatorische Anforderungen. Zu nennen sind insbesondere:

- Schutz vor Entstehungsbränden (§ 13 ArbStättV und ASR 13/1,2)  
Die Verordnung geht hierin in allgemeiner Form auf erforderliche Feuerlöschanlagen in Räumen mit Brandgefährdung ein. Die ASR 13/1,2 präzisiert im wesentlichen die Anforderungen an Handfeuerlöscher und an die Ausstattung der Arbeitsplätze mit Handfeuerlöschern sowie die Notwendigkeit von Warnhinweisen für selbsttätige Feuerlöscheinrichtungen.
- Türen und Tore (§ 10 ArbStättV und ASR 10/1)  
Die allgemeinen Ausführungen der Verordnung zu Türen und Tore werden in der zugehörigen ASR 10/1 konkretisiert, insbesondere hinsichtlich ihrer Anzahl, Erreichbarkeit und Kennzeichnung im Verlauf von Rettungswegen.



- **Zusätzliche Anforderungen an Rettungswege (§ 19 ArbStättV)**  
Die Anforderungen der ArbStättV an Rettungswege sind weitgehend auf betriebsorganisatorische Belange abgestimmt (z. B. auf deren Kennzeichnung). Im Zusammenhang mit Türen und Toren werden in der ASR 10/1 Angaben zur Länge von Rettungswegen gemacht.
- **Betrieb der Arbeitsstätten (§§ 52-55 ArbStättV und Empfehlung 55 zur Aufstellung von Flucht- und Rettungsplänen)**  
In diesen Paragraphen werden Hinweise zu betriebsorganisatorischen Maßnahmen, z. B. zum Freihalten der Arbeitsplätze und Verkehrswege von Brandlasten, zur Benutzung von Feuerlöschern und zur Aufstellung von Flucht- und Rettungsplänen gegeben.

### 1.1.2.2 Gefahrstoffverordnung

Die Gefahrstoffverordnung (GefStoffV) mit ihren konkretisierenden Technischen Regeln (TRGS) ist zu berücksichtigen, wenn Gefahrstoffe bei der Nutzung von Räumen eine Rolle spielen. Das Gefahrstoffrecht fordert in diesem Fall hinsichtlich des Brandschutzes im wesentlichen betriebsorganisatorische Maßnahmen, für bestimmte Nutzungen bzw. für den Umgang mit bestimmten Stoffen auch bauliche und anlagentechnische Maßnahmen.

Betriebsorganisatorische Maßnahmen werden in der GefStoffV z. B. im § 20 (Betriebsanweisung) mit der Erstellung von Betriebsanweisungen und der Durchführung von Unterweisungen für die Arbeitnehmer über auftretende Gefahren, über das Verhalten im Gefahrfall sowie über Schutzmaßnahmen gefordert. Diese allgemeinen Anforderungen werden in der TRGS 555 konkretisiert. Danach sind Arbeitnehmer beispielsweise über geeignete **und** nicht geeignete Löschmittel, bestehende Alarmpläne sowie Flucht- und Rettungspläne zu informieren. Speziell für den Nutzungsbereich Laboratorien ist die TRGS 526 (Richtlinien für Laboratorien) von Bedeutung. Da die Laborrichtlinien parallel als berufsgenossenschaftliche Regel (BGR 120) aufgenommen wurden, wird im nachfolgenden Abschnitt zum Unfallverhütungsrecht (Abschnitt 1.1.4) darauf eingegangen.

Weitere Hinweise insbesondere zur Notwendigkeit von baulichen und anlagentechnischen Brandschutzmaßnahmen sind im § 26 (Sicherheitstechnik, Maßnahmen bei Betriebsstörungen und Unfällen) in der GefStoffV zu finden, indem Schutzmaßnahmen nach dem Stand der Technik gefordert werden. In diesem Zusammenhang ist die TRGS 300 (Sicherheitstechnik) von Bedeutung, die eine Methode zur systematischen Sicherheitsbetrachtung beschreibt. Im Anhang II dieser TRGS werden beispielhaft störungsbezogene Sicherheitsgrundsätze (Schutzziele) und daraus resultierende Sicherheitsanforderungen aufgeführt (z. B. Forderungen nach ausreichendem Brandschutz, Begrenzung der Brandlast, Freihalten von Flucht- und Rettungswegen sowie Angriffswegen für die Brandbekämpfung).

Bauliche und technische Anforderungen werden insbesondere an die Lagerung von Gefahrstoffen gestellt. Während die GefStoffV lediglich allgemeine Forderungen formuliert (§ 20 Aufbewahrung, Lagerung), enthalten die TRGS 514 (Lagern sehr giftiger und giftiger Stoffe) und die TRGS 515 (Lagern brandfördernder Stoffe), abhängig von der Art und Menge der zu lagernden Gefahrstoffe, konkrete bauliche und anlagentechnische Anforderungen (z. B. Feuerwiderstandsfähigkeit und Brandverhalten der verwendeten Baustoffe von Wänden und Decken, Notwendigkeit von Löschwasserrückhalteanlagen, Einsatz von automatischen Brandmelde- und Feuerlöschanlagen, An-

griffswege für die Brandbekämpfung, Zufahrtswege für die Feuerwehr). Es wird jedoch ausdrücklich darauf hingewiesen, dass Art und Umfang des baulichen Brandschutzes im einzelnen nach den örtlichen und betrieblichen Verhältnissen mit den zuständigen Behörden abzustimmen ist.

### 1.1.3 Anlagen- und Gerätesicherheitsrecht

Im Bereich des Anlagen- und Gerätesicherheitsrechts stellt die Verordnung über brennbare Flüssigkeiten (VbF) mit ihren konkretisierenden Technischen Regeln über brennbare Flüssigkeiten (TRbF) zum Brandschutz sowohl bauliche, anlagentechnische als auch betriebsorganisatorische Anforderungen an Anlagen zur Lagerung, Abfüllung oder Beförderung brennbarer Flüssigkeiten. Für den Hochschulbereich sind insbesondere die Anforderungen an die *Lagerung* brennbarer Flüssigkeiten zu berücksichtigen.

Dazu formuliert die VbF in ihrem Anhang II allgemeine Schutzziele zum Brandschutz für die Themenbereiche Brandschutzeinrichtungen (Brandmelde- und Feuerlöschanlagen) und Angriffswege zur Brandbekämpfung sowie allgemeine Anforderungen an die Abschottung von Lagerräumen. Die TRbF 100 (Allgemeine Sicherheitsanforderungen) führt den Bereich Brandschutzeinrichtungen weiter aus und beschreibt Arten und Einsatzbereiche von Brandschutzeinrichtungen, bleibt aber in ihren Anforderungen bewusst allgemein, weil sich die Verschiedenartigkeit der örtlichen Verhältnisse nicht in einer Norm erfassen lässt. Somit ist die Konkretisierung der Anforderungen im Einzelfall vor Ort mit den zuständigen Brandschutzbehörden abzustimmen. Konkrete Anforderungen zum Brandschutz an Lagerräume für brennbare Flüssigkeiten sind in der neuen TRbF 20 (Lager), welche die alten TRbF 110 und TRbF 210 ablöst, unter den Nummern 5.1 bis 5.5 zu finden. Darin sind unter anderem, abhängig von Art und Menge der zu lagernden brennbaren Flüssigkeiten, bauliche Anforderungen an Wände, Decken und Türen hinsichtlich ihrer Feuerwiderstandsfähigkeit und der Brennbarkeit der zu verwendenden Baustoffe enthalten. Auch Anforderungen an Auffangeinrichtungen für Flüssigkeiten (unter anderem zur Löschwasserrückhaltung) sind spezifiziert. Gegenüber der alten TRbF 110 wurden unter der Nr. 5.5 Konzepte zum baulichen Brandschutz aufgenommen. Es wird dadurch klargestellt, dass die in den Nummern 5.1 bis 5.5 genannten Anforderungen Standardlösungen darstellen, von denen abgewichen werden kann, wenn durch ein Brandschutzkonzept sichergestellt ist, dass die im Anhang der VbF genannten Schutzziele zum Brandschutz gleichwertig erfüllt werden können.<sup>3</sup>

### 1.1.4 Unfallverhütungsrecht

Berufsgenossenschaftliche Regelwerke befassen sich überwiegend mit betriebsorganisatorischen Fragen des Brandschutzes. Schwerpunktmäßig werden in der Unfallverhütungsvorschrift BGV A1 – Allgemeine Vorschriften – (für den Bereich der Landesunfallkassen heißt diese Vorschrift weiterhin GUV 0.1) Maßnahmen in Bezug auf Rettungswege und Notausgänge (§§ 28 und 30) sowie zur Vermeidung von Entstehungsbränden gefordert (§ 43). Weitere, teilweise auch baulich und anlagentechnisch orientierte Anforderungen, sind in speziellen Unfallverhütungsvorschriften, Richtlinien, Regeln und Merkblättern für bestimmte Branchen, Arbeits- und Anlagenbereiche niedergelegt. Die Unfallverhütungsvorschriften (BGV-Schriften) sind als verbindlich zu betrachten,

<sup>3</sup> vgl. Degener/Krause: Lagerung und Abfüllung brennbarer Flüssigkeiten (VbF/TRbF). Kommentar (Loseblattsammlung). Köln

während die Richtlinien, Regeln und Merkblätter konkrete Lösungsmöglichkeiten anbieten, die jedoch durch gleichwertige oder bessere Maßnahmen ersetzt werden können.

Eine für den Hochschulbereich wichtige Richtlinie aus diesem berufsgenossenschaftlichen Regelwerk stellt die BGR 120 – Richtlinien für Laboratorien (GUV 16.17) – dar. Die Vorschriftentexte der BGR 120 sind parallel als TRGS 526 auch in das staatliche Arbeitsschutzrecht aufgenommen worden. Die Erläuterungen zu den Vorschriften sind jedoch nur in der BGR 120 enthalten. Die Richtlinien für Laboratorien beinhalten zum Thema Brandschutz insbesondere betriebsorganisatorische Maßnahmen für die spezielle Raumnutzung „Laboratorium“. So werden beispielsweise unter Ziffer 9 Hinweise zu Feuerlöscheinrichtungen und zum Verhalten bei Bränden gegeben. Geeignete Löschmittel für Brände in Laboratorien werden im Anhang 1 der BGR 120 aufgeführt.

### 1.1.5 Haushaltsrecht

Auf der Grundlage des Haushaltsgrundsätzegesetzes (HGrG), der Bundeshaushaltsordnung (BHO) und der jeweiligen Landeshaushaltsordnungen (LHO) haben die Länder Verfahrensvorschriften zur Durchführung ihrer Bauaufgaben geschaffen. Diese Baurichtlinien basieren weitestgehend auf den „Richtlinien für die Durchführung von Bauaufgaben des Bundes im Zuständigkeitsbereich der Finanzbauverwaltungen – RBBau“. In diese Richtlinien wurden auch Brandschutzbelange aufgenommen.

So regelt der Abschnitt K 24 RBBau die bauaufsichtliche Behandlung von baulichen Anlagen. Danach ist für die Errichtung, Änderung oder Beseitigung baulicher Anlagen lediglich das bauordnungsrechtliche Zustimmungsverfahren und nicht das sonst übliche Genehmigungsverfahren anzuwenden, wenn die Entwurfsarbeiten und die Bauüberwachung unter der Leitung eines Beamten des höheren bautechnischen Verwaltungsdienstes durchgeführt werden (dies trifft in der Regel bei Hochschulbauten zu). Im Unterschied zum Genehmigungsverfahren entfällt damit die Bauüberwachung, die Bauzustandsbesichtigung und die Prüfung bautechnischer Nachweise durch eine übergeordnete Bauaufsichtsbehörde. Gleichwohl tragen die mit der Erledigung der Bauaufgaben betrauten Baubehörden (in der Regel die Bauämter) die Verantwortung für die Erfüllung der materiellen öffentlich-rechtlichen Anforderungen. Für Abweichungen von öffentlich-rechtlichen Bauvorschriften sind Ausnahmen und Befreiungen bei der übergeordneten Aufsichtsbehörde zu beantragen. Auch sind Verhandlungen mit den örtlichen Behörden und Dienststellen, deren Aufgabenbereiche berührt werden (z. B. Feuerwehr), zu führen und deren Ergebnisse im Zustimmungsantrag an die Bauaufsichtsbehörde zu vermerken. Bestehen Bedenken der zustimmungspflichtigen Behörde gegenüber dem Zustimmungsantrag oder Uneinigkeit über zusätzlich von ihr erteilte Auflagen, ist die oberste Bauaufsichtsbehörde einzuschalten.

Speziell dem vorbeugenden Brandschutz widmet sich der Abschnitt K 25 RBBau. Er weist im allgemeinen Teil darauf hin, dem vorbeugenden Brandschutz besondere Beachtung zu schenken. Als Grundlage für die Anforderungen sind dabei die Bauordnungen der Länder und die sonstigen zum vorbeugenden Brandschutz ergangenen Rechts- und Verwaltungsvorschriften zu betrachten.

Ein weiterer Unterabschnitt regelt Zuständigkeiten und Maßnahmen für vorhandene bauliche Anlagen. Danach sind unter anderem folgende Schritte durchzuführen:

- Jährlich ist im Rahmen der „Baubegehung“ zu überprüfen, ob die baulichen Anlagen den einschlägigen Bestimmungen des Brandschutzes noch entsprechen und ob die brandschutztechnischen Einrichtungen tatsächlich betriebsfähig sind.
- Entsprechend den landesrechtlichen Vorschriften sind in festen Zeitabständen (mindestens alle 3 Jahre) für Liegenschaften, *„die wegen ihrer Beschaffenheit, Verwendung oder Lage besonders brand- oder explosionsgefährdet sind“* (Hochschulbauten zählen in der Regel dazu), durch die nutzende Verwaltung „Brandverhütungsschauen“ zu veranlassen. Auch bei Nutzungsänderungen sind Brandschauen durchzuführen.

Der dritte Unterabschnitt fordert bei Neu-, Um- und Erweiterungsbauten, dass die erforderlichen vorbeugenden Brandschutzmaßnahmen im Erläuterungsbericht zur Haushaltsunterlage-Bau darzustellen sind. Es wird dabei auf die notwendige frühzeitige Einbeziehung der für den Brandschutz zuständigen Behörden – unbeschadet deren Beteiligung am bauaufsichtlichen Verfahren – aufmerksam gemacht, um Planungsänderungen zu vermeiden.

Im Abschnitt K 2 RBBau wird schließlich auf die Verfahrensweise für den Abschluss von Feuerversicherungen eingegangen (zur Länderpraxis siehe Kap. 4.3.2).

Die Baurichtlinien der Länder weisen gegenüber der RBBau teilweise einige Besonderheiten auf. So konkretisiert die RLBau des Landes Nordrhein-Westfalen für die unter Sonderbauverordnungen fallenden Bauten die Verfahrensweise bei den wiederkehrenden Prüfungen und stellt praktische Hilfen in Form von Checklisten zur Verfügung (vgl. Anlagen 5 und 6 zu K 26, RLBau Nordrhein-Westfalen).

Eine umfassende Darstellung der Unterschiede in den Baurichtlinien der Länder erscheint HIS unter Berücksichtigung von Aufwand und Ertrag im Rahmen dieser Untersuchung nicht sinnvoll.

### 1.1.6 Ausblick: Entwicklung rechtlicher Anforderungen

#### 1.1.6.1 Angleichung und Vereinfachung bauordnungsrechtlicher Regelungen der Länder

In den vorangegangenen Ausführungen wurde auf die bestehenden Unterschiede in den baurechtlichen Anforderungen der Länder hingewiesen. Bereits 1996 hat die Bauministerkonferenz der ARGEBAU den Auftrag erteilt, unter Einbeziehung der Bestimmungen der MBO und aller Landesbauordnungen ein einheitliches Konzept von Brandschutzregelungen mit dem konkreten Ziel der Regelungsvereinfachung, zu erarbeiten. Ein solches Konzept ist mittlerweile von der Projektgruppe „Brandschutz“ der ARGEBAU erarbeitet worden.<sup>4</sup>

Es trägt folgende Grundzüge:

- Gegenüber der bisherigen MBO sind die Anforderungen an die Feuerwiderstandsfähigkeit und Beschaffenheit tragender Bauteile nicht mehr nur von der Gebäudehöhe abhängig, sondern zusätzlich von der Nutzung und der Größe der Nutzungseinheiten.

<sup>4</sup> vgl. Jäde H.: Strukturprobleme des Bauordnungsrechts am Beispiel des neuen Brandschutzkonzepts der Musterbauordnung (MBO), in: Braunschweiger Brandschutz-Tage 1999, S. 111 ff.

- Die Anforderungen an die Feuerwiderstandsdauer von Bauteilen werden von den übrigen Anforderungen an Bauteile getrennt. Damit wird unter anderem die Anpassung an die europäische Normung erleichtert.
- Die bislang definierten Feuerwiderstandsdauern F 30 (feuerhemmend) und F 90 (feuerbeständig) sollen durch eine neue Feuerwiderstandsdauer F 60 (hochfeuerhemmend) ergänzt werden. Auch soll neben den Bauteilanforderungen (z. B. F 90 **A**, F 90 **B**, F 90 **AB**) die zusätzliche Zwischenstufe **BA** geschaffen werden (Bauteile mit einer brandschutztechnisch wirksamen Bekleidung aus nichtbrennbaren Baustoffen).

Bereits seit Anfang der 90er-Jahre ist der Gesetzgeber bestrebt, das bauaufsichtliche Verfahren zu vereinfachen. So soll der Baugenehmigung der Charakter einer „öffentlich-rechtlichen Unbedenklichkeitsbescheinigung“ genommen werden und dafür den Entwurfsverfassern eine höhere Verantwortung übertragen werden. Weiterhin soll die Verfahrensvereinfachung durch Qualitäts- und Qualifikationsanforderungen an die Ersteller bautechnischer Nachweise kompensiert werden, d. h. die Eignung brandschutztechnischer Einrichtungen soll weniger durch die Bauaufsicht, sondern verstärkt durch anerkannte Sachverständige geprüft und bescheinigt werden (s. Abschnitt 1.1.1).

#### 1.1.6.2 Umsetzung von EU-Richtlinien in nationales Recht

Auf europäischer Ebene sind Änderungen bei der Klassifizierung des Brandverhaltens von Bauprodukten absehbar. Damit sollen die unterschiedlichen nationalen Regelungen in den Ländern der EU angeglichen und einheitliche Prüfverfahren festgelegt werden. Im Jahr 2000 hat der europäische Ausschuss für das Bauwesen (Standing Committee on Construction – SCC) ein neues Klassifizierungssystem vorgelegt. Die in Deutschland geltenden Baustoffklassen nach DIN 4102 werden durch die neuen Euroklassen, die durch zusätzliche Unterklassen differenzierter unterteilt sind, ersetzt. So werden zukünftig auch Brandparallelererscheinungen wie Rauchgasentstehung und brennendes Abtropfen bei der Abstufung berücksichtigt, indem die Unterklassen s1–s3 (für Rauchgasentstehung) und d0–d2 (für brennendes Abtropfen) geschaffen wurden (vgl. Abb. 5).

Die Umsetzung der europäischen Brandschutz-Klassifizierung in nationales Recht verlangt allerdings Anpassungen in den bestehenden gesetzlichen Vorschriften (Musterbauordnung, Landesbauordnungen) vorgenommen werden. Es ist damit zu rechnen, dass diese ab 2001 vorgenommen werden. Unabhängig davon könnte eine frühere Anwendung der Euroklassen im Rahmen von Bauten besonderer Art und Nutzung nach Maßgabe der Brandschutzbehörden erfolgen.<sup>5</sup>

<sup>5</sup> vgl. Steiner, M: Wissensvakuum als Chance, in: bba 10/2000, S. 64 f.

Neue Euroklassen	Neue Unterklassen			DIN 4102-1	bauaufsichtliche Bezeichnung der Baustoffklassen nach DIN 4102-1	
<b>A1</b>	A1			A1	nicht brennbare Baustoffe	
<b>A2</b>	A2-s1, d0 A2-s2, d0 A2-s3, d0	A2-s1, d1 A2-s2, d1 A2-s3, d1	A2-s1, d2 A2-s2, d2 A2-s3, d2	A2		
<b>B</b>	B2-s1, d0 B2-s2, d0 B2-s3, d0	B2-s1, d1 B2-s2, d1 B2-s3, d1	B2-s1, d2 B2-s2, d2 B2-s3, d2	B1	brennbare Baustoffe	schwer entflammbare Baustoffe
<b>C</b>	C2-s1, d0 C2-s2, d0 C2-s3, d0	C2-s1, d1 C2-s2, d1 C2-s3, d1	C2-s1, d2 C2-s2, d2 C2-s3, d2	B1		normal entflammbare Baustoffe
<b>D</b>	D2-s1, d0 D2-s2, d0 D2-s3, d0	D2-s1, d1 D2-s2, d1 D2-s3, d1	D2-s1, d2 D2-s2, d2 D2-s3, d2	B2		
<b>E</b>	E E-d2			B2		leicht entflammbare Baustoffe
<b>F</b>	./.			B3		

Quelle: Steiner, M: Wissensvakuum als Chance, in: bba 10/2000, S. 64 f.

## Abb. 5 Euroklassen

### 1.1.6.3 Einführung Technischer Baubestimmungen

In der Vergangenheit wurden Technische Baubestimmungen aufwändig durch separate Einzelerlasse in den Ländern bauaufsichtlich eingeführt. Zukünftig soll die Einführung auf Grundlage einer länderübergreifend einheitlichen Liste erfolgen, wobei die Länder Technische Regeln aus dieser Liste streichen oder ergänzen können.

## 1.2 Anforderungen außerhalb rechtlicher Vorschriften und Regelwerke

In der Praxis ergeben sich über die Rechtsvorschriften und Regelwerken hinaus zusätzliche Anforderungen an den Brandschutz. Sie basieren vielfach auf Erfahrungen von Fachexperten (Feuerwehr, Brandschutzsachverständige) aus konkreten Brandereignissen, die sich zum einen noch nicht in Rechtsvorschriften und Regelwerken niedergeschlagen haben, zum anderen über die normierten Schutzziele „Personenschutz“ und „Wahrung öffentlich-rechtlicher Belange“ hinausgehen.



### 1.2.1 „Erfahrungsgeleitete“ Anforderungen

*Feuerwehren* werden in besonderem Maße mit Brandereignissen konfrontiert und sind damit hinsichtlich Brandursachen und bestehender Brandschutzdefizite immer auf einem aktuellen Stand. Ihre Erfahrungen beschränken sich nicht nur auf die Bereiche „Brandbekämpfung“ und „Schutz der Rettungskräfte“, sondern umfassen auch den Bereich „vorbeugender Brandschutz“. Da die Feuerwehren von den örtlichen Bauordnungsbehörden als Brandschutzgutachter bei Baugenehmigungsverfahren und als Brandschutzprüfer bei bestehenden Bauten in Anspruch genommen werden, können ihre Erfahrungen das vorhandene Rechts- und Regelwerk durch zusätzliche Anforderungen ergänzen.

Im Unterschied zu Privatbauten kann die Feuerwehr jedoch die Erfüllung solcher Anforderungen bei Bundes- und Landesbauten nicht anordnen (es sei denn, es besteht akute Gefahr für Leib und Leben). Die von der Feuerwehr im Rahmen des Zustimmungsverfahrens oder im Rahmen einer hauptamtlichen Brandschau an Hochschulgebäude gestellten zusätzlichen Brandschutzanforderungen werden erst zwingend, wenn die zustimmungspflichtige Bauaufsichtsbehörde diese Anforderungen als Auflage aufnimmt (dies ist in der Praxis der Regelfall). Unabhängig davon empfiehlt es sich, die Empfehlungen der Feuerwehren zu berücksichtigen, da deren gutachterliche Aussagen im Falle eines Brandereignisses mit Personenschaden schwerwiegende Bedeutung (u. a. strafrechtliche Konsequenzen) erlangen können. Gleichzeitig sind die Empfehlungen aber auf ihre tatsächliche Notwendigkeit hin und auf mögliche Alternativen zur Erreichung des geforderten Schutzziels kritisch zu überprüfen. Im Zweifelsfalle muss gutachterliche Hilfe in Anspruch genommen werden.

Die Beurteilungen durch die örtlichen Feuerwehren können durchaus unterschiedlich sein. So gehen beispielsweise hinsichtlich der in Hochschulen sehr verbreiteten Aufstellung von Getränkeautomaten in Fluren die Meinungen auseinander. Während einige Brandschutzbehörden die Entfernung von Automaten in Flurzonen (welche Flucht- und Rettungswege darstellen) und deren Unterbringung in separaten Räumen fordern, da die Geräte auf Grund möglicher elektrischer Kurzschlüsse eine potenzielle Brand- und Rauchquelle darstellen können, wird diese Gefahr an anderen Orten geringer eingeschätzt. Einige Brandschutzexperten in Brandschutzbehörden und im Sachverständigenbereich vertreten die gegensätzliche Ansicht, dass in der Regel von am Flur angrenzenden Räumen (z. B. Büroräumen) auf Grund der darin vorhandenen Brandlasten (Papier, Geräte) eine mindestens gleichgroße Gefahr ausgehe, ohne dass hierfür brandschutztechnische Maßnahmen (wie z. B. rauchdichte Türen) gefordert würden.

Auf Grund der komplexen und sich ständig erweiternden Materie des Brandschutzes haben sich neben der Feuerwehr mittlerweile eine Vielzahl von *Sachverständigen* auf diesem Gebiet spezialisiert. Sie verfügen über einen großen Erfahrungsschatz in der Anwendung der einschlägigen Rechtsvorschriften und Regelwerke und haben eine fundierte Kenntnis über die juristischen Auslegungsspielräume bei der praktischen Umsetzung. Ihnen gelingt es, alternative Brandschutzkonzepte zu entwickeln, in denen nutzungsbezogene Brandschutzanforderungen mit den allgemeinen Schutzzielen in den brandschutzrechtlichen Vorschriften optimiert werden.

Die Beteiligung von Brandschutzsachverständigen an der Planung und Ausführung eines Neubau- oder Sanierungsvorhabens kann abhängig von den Randbedingungen des Einzelfalls in unterschiedlichem Umfang erfolgen. Je nach vorhandenem Sachverstand des Planers, Unterstützung durch Brandschutzbehörden und Komplexität des Vorhabens kann ein Sachverständiger einerseits das gesamte Spektrum der Brandschutzkonzeption, der Überwachung der Ausführung sowie der Endabnahme übernehmen. Er kann andererseits aber auch lediglich dazu beauftragt werden, gutachterliche Stellungnahmen zu besonderen Problemfällen abzugeben, wie z. B.:

- Beurteilung des vorgesehenen Brandschutzkonzepts oder Teilen davon
- Beurteilung der „Gebäudemorphologie“ (Vermeidung komplexer Gebäudestrukturen mit erhöhten Brandschutzanforderungen)
- Beurteilung der Eignung bestimmter Bauprodukte
- Beurteilung von Ausschreibungsunterlagen

### 1.2.2 Anforderungen der Sachversicherer

Sachversicherer haben verständlicher Weise ein großes Interesse daran, ein versichertes Gebäude und dessen „Inhalt“ vor Brandschäden zu schützen. Aus diesem Grunde werden von der VdS Schadenverhütung GmbH – hervorgegangen aus dem Verband der Sachversicherer (VdS) und heute ein Tochterunternehmen des Gesamtverbandes der Deutschen Versicherungswirtschaft (GDV) – eigene, zum Teil über die bauordnungsrechtlichen Bestimmungen hinausgehende Anforderungen und Empfehlungen an den vorbeugenden Brandschutz in Gebäuden in Form von Richtlinien, Merkblättern und sonstigen Publikationen formuliert. Die VdS vermittelt diese Empfehlungen auch im Rahmen von Tagungen und Lehrgängen. Ein weiterer Schwerpunkt der VdS Schadenverhütung GmbH ist die Prüfung von Produkten der Brandschutztechnik (z. B. Brandmeldeanlagen, Brandlöschanlagen, Rauch- und Wärmeabzugsanlagen). Viele dieser anlagentechnischen Brandschutzeinrichtungen (z. B. Sprinkleranlagen) unterliegen einer wiederkehrenden Überprüfungspflicht, die bei versicherten Gebäuden der VdS übernimmt. Bei nicht versicherten Gebäuden sind vom Gebäudebetreiber entsprechende Wartungsverträge mit autorisierten Fachfirmen zu schließen.

Die Berücksichtigung der VdS-Anforderungen und die Verwendung VdS-anerkannter brandschutztechnischer Produkte in einem Gebäude beeinflussen unter anderem die Höhe der zu zahlenden Versicherungsprämien. Dazu werden vom VdS die „Unverbindlichen Netto-Prämienrichtlinien für die Industrie-Feuer- und Feuer-Betriebsunterbrechungs-Versicherung“ herausgegeben. Im „Allgemeinen Teil“ dieser Richtlinien sind die für die Prämienbemessung maßgeblichen brandschutztechnischen Begriffsbestimmungen und Definitionen enthalten. Die einzelnen Feuerversicherer übernehmen weitgehend den „Allgemeinen Teil“ dieser Prämienrichtlinien, richten sich aber bei der Risikobewertung und Prämienermittlung im Detail nach hauseigenen Richtlinien und Regelungen. Deshalb ist die Höhe der Versicherungsprämien für eine Liegenschaft individuell mit den beteiligten Versicherungsgesellschaften bzw. Maklerbüros auf Grundlage der standortbezogenen Risiken auszuhandeln. Allgemein kann jedoch festgestellt werden, dass als Mindestbrandschutz die Erfüllung der bauaufsichtlichen Anforderungen von den Versicherern zu Grunde gelegt wird. Gleichzeitig bieten die Versicherer allerdings auch in unterschiedlicher Weise Prämienabschläge bei der Erfüllung zusätzlicher versicherungsspezifischer Anforderungen zum Sachschutz an. Aus diesem

Grunde ist es von Vorteil, bei der Planung von Gebäuden versicherungsspezifische Anforderungen zu berücksichtigen.<sup>6</sup>

Für den Hochschulbereich empfiehlt es sich, die Anforderungen und Hinweise der VdS Schadenverhütung GmbH bei Brandschutzplanungen zu berücksichtigen, um schwer ersetzbare Sachwerte (Gebäude und Inventar) zu schützen. Diese Empfehlung gilt auch für den Fall, dass Gebäude und Gebäudeinhalte von Hochschulen wie bisher nicht gegen Feuer versichert werden, da die meisten Bundesländer als Eigentümer der Hochschulgebäude Selbstversicherer für Landesbauten sind und bleiben wollen (s. hierzu ausführlich Kap. 4.3).

### 1.3 Fazit für die Bewertung der Anforderungen an den Brandschutz

Die Sichtung von Rechtsvorschriften, Regelwerken und des Materials zu Erfahrungs- bzw. Fachwissen im Brandschutz lässt HIS zu folgendem Fazit gelangen:

- Eine Vielzahl von Anforderungen aus Rechtsvorschriften und Regelwerken ist zu beachten, die bei ihrer Anwendung zudem kombiniert werden müssen.
- Das Bauordnungsrecht stellt die wesentlichen Grundlagen für den baulichen und anlagentechnischen Brandschutz zur Verfügung. Daneben sind jedoch weitere Rechtsvorschriften und Regelwerke aus dem Arbeitsschutzrecht, dem Sicherheitsrecht, Unfallverhütungsrecht und Haushaltsrecht zu berücksichtigen, die Bestimmungen zum baulichen, anlagentechnischen und betriebsorganisatorischen Brandschutz für jeweils spezifische Bereiche enthalten.
- Materielle Einzelanforderungen im Bauordnungsrecht und die in den dazugehörigen Technischen Baubestimmungen eingeführten Lösungswege unterscheiden sich in den einzelnen Ländern.
- Das Bauordnungsrecht der Länder bietet übereinstimmend die Möglichkeit, im Einzelfall von den materiellen Anforderungen abzuweichen, wenn das geforderte Schutzziel auf andere Weise erreicht wird.
- Eine Optimierung der Anwendung des Bauordnungsrechts kann durch die Beiziehung von Brandschutzbehörden und Sachverständigen mit ihrem umfassenden Erfahrungswissen erreicht werden.
- Die nutzende Verwaltung ist nach Übernahme des Gebäudes verpflichtet, regelmäßig Brand-schauen zu initiieren und trägt damit auch Verantwortung für die Bewahrung des bei der Fertigstellung des Gebäudes vorhandenen Brandschutzniveaus.
- Über die normierten Anforderungen des Personenschutzes hinaus sind zusätzliche Anforderungen zum Schutz schwer ersetzbarer Sachwerte zu berücksichtigen. Im Hinblick auf die hohen Inventar- und Installationswerte in Forschungsgebäuden empfiehlt es sich, auf der Grundlage von Risikoermittlungen entsprechende Schutzvorkehrungen zu treffen.

<sup>6</sup> vgl. Mayr. J. (Hrsg.): Brandschutzatlas (Loseblattsammlung). Wolfratshausen, Kap. 10.2, S. 1 ff.

- Die Umsetzung brandschutztechnischer Anforderungen wirkt sich beim Abschluss einer Sachversicherung auf die Höhe der zu zahlenden Versicherungsprämie aus.
- Für die Errichtung und Sanierung von zumeist komplexen Hochschulgebäuden sollten generell Brandschutzspezialisten beratend hinzugezogen werden, um die in den Rechtsvorschriften und Regelwerken sowie von Brandschutzbehörden zusätzlich formulierten Anforderungen vorhandenen Spielräume bei der Gestaltung individueller Lösungen optimal ausloten zu können.

## 2 Bauliches, anlagentechnisches und organisatorisches Maßnahmenrepertoire

Die Brandschutzanforderungen aus Rechtsvorschriften, Technischen Regeln und Normen sowie Erfahrungen von Brandschutzexperten sind, wie im vorangegangenen Kapitel bereits angedeutet, sehr detailliert und umfangreich. Deshalb soll im Folgenden nur ein strukturierter Überblick über die grundlegenden baulichen, anlagentechnischen und organisatorischen Maßnahmen bei der praktischen Umsetzung gegeben werden.

### 2.1 Bauliche Maßnahmen

Seit Jahrhunderten sind die Verwendung nicht brennbarer Baustoffe, die räumliche Trennung durch Anordnung der Gebäude in ausreichenden Abständen und die Abschottung von Nutzungseinheiten durch feuerwiderstandsfähige Umfassungen bewährte Methoden, die Entstehung eines Brandes zu erschweren bzw. die Ausbreitung von Feuer und Rauch zu verhindern. Eine weitere wichtige Maßnahme des baulichen Brandschutzes ist die Einrichtung von Flucht- und Rettungswegen, die eine schnelle Evakuierung von Personen ermöglichen und gleichzeitig „Angriffswege“ für die Brandbekämpfung durch die Feuerwehr bieten. Diese beiden zentralen Strategien (Abschottung und Rettungswege) stellen auch heute noch den Kern des Brandschutzes im Bauordnungsrecht dar. Dies zeigen die Absätze 2, 3 und 4 des für den Brandschutz zentralen § 17 MBO, wonach unter anderem

- leicht entflammbare Baustoffe grundsätzlich nicht verwendet werden dürfen,
- feuerbeständige Bauteile in wesentlichen Teilen aus nichtbrennbaren Baustoffen bestehen müssen,
- jede Nutzungseinheit mit Aufenthaltsraum in jedem Geschoss über mindestens zwei voneinander unabhängige Rettungswege erreichbar sein muss.

Bauliche Brandschutzmaßnahmen beinhalten daher in erster Linie die Verwendung von geeigneten Bauprodukten und Bauwerksteilen, wie beispielsweise Wände, Stützen und Decken, an die je nach Funktion besondere Anforderungen bezüglich der Abschottung und Bewahrung der Standortsicherheit im Brandfalle gestellt werden. So müssen z. B. Brandwände feuerbeständig (Feuerwiderstandsklasse F90) **und** aus nichtbrennbaren Baustoffen (Baustoffklasse A) ausgeführt sein.

Die praktische Umsetzung des Abschottungsprinzips wird allerdings durch notwendige Öffnungen in Wänden und Decken, z. B. durch Türen, Treppen, Aufzugsschächte, Installationsleitungen, erschwert. Hieraus resultiert als wichtige bauliche Maßnahme die Forderung:

*Lassen sich Öffnungen in brandschutztechnisch erforderlichen Decken oder Wänden nicht vermeiden, müssen sie mit besonderen, in der Regel selbstschließenden Feuerschutzabschlüssen versehen werden (§ 28 (8) MBO [Brandwände]).*

Insbesondere durch den in den letzten Jahrzehnten immer weiter steigenden Installationsgrad der Bauten – auch in reinen Bürobereichen (z. B. durch Datenleitungen) – sowie der Forderung nach

möglichst flexiblen Nutzungsmöglichkeiten von Gebäudeflächen (z. B. durch flexible Trennwände), wird die bauliche brandschutztechnische Abtrennung von Bereichen weiter erschwert. Auch die in der modernen Architektur bevorzugten offenen und transparenten Bauweisen stehen dem Abschottungsprinzip entgegen. Dies macht in der Konsequenz über bauliche Maßnahmen hinausgehende zusätzliche Schritte erforderlich.

## 2.2 Anlagentechnische Maßnahmen

Bauliche Maßnahmen können bei einfachen Gebäuden im Bereich des Wohnungsbaus ausreichend sein, den notwendigen Brandschutz zu gewährleisten. Bei komplexeren Gebäuden, wie im Hochschulbau, müssen sie jedoch durch zusätzliche Komponenten der Brandschutztechnik ergänzt werden. Mit diesen Maßnahmen können häufig auch bauliche Brandschutzdefizite kompensiert werden, sodass sie insbesondere Sanierungen im Gebäudebestand erleichtern können bzw. manchmal sogar erst ermöglichen.

Der Schwerpunkt brandschutztechnischer Anlagen liegt zum einen in der frühzeitigen Branderkennung, verbunden mit der schnellen Alarmierung der Gebäudenutzer und der Feuerwehr. Zum anderen können sie die Ausbreitung eines Brandes in andere Gebäudeabschnitte verhindern, indem sie im Normalbetrieb miteinander verbundene Bereiche durch anlagentechnische Einrichtungen von voneinander abschotten (z. B. durch automatisches Schließen von Brandschutztüren) oder den Brandherd direkt bekämpfen (z. B. durch eine Sprinkleranlage). Eine zunehmend wichtigere Rolle spielen maschinelle Rauch- und Wärmeabzugsanlagen, welche die brandbegleitenden Rauchgase und die Wärme aus dem Gebäude ableiten und damit einer Verrauchung der Rettungswege begegnen können. Im Vergleich zu baulichen Maßnahmen ist bei anlagentechnischen Maßnahmen allerdings mit höheren Folgekosten im laufenden Betrieb zu rechnen. So ist z. B. die Funktion anlagentechnischer Brandschutzeinrichtungen in regelmäßigen Zeitabständen zu überprüfen. Hierzu sind häufig qualifizierte Prüfinstitutionen oder Fachfirmen zu beauftragen.

Folgende verbreitete anlagentechnische Komponenten sollen hier genannt werden:

### ***Branderkennung und Alarmierung***

- **Automatische Brandmelder:**  
Zur Überwachung brandgefährdeter Bereiche, Rettungswege und nicht einsehbarer Bereiche (z. B. Zwischendecken, Schächte) werden automatische Melder eingesetzt, die auf Rauchentwicklung, Flammen oder Temperaturerhöhung ansprechen, Alarm auslösen, Informationen an andere Stellen weiterleiten (z. B. an eine Gefahrenmeldezentrale) bzw. weitere brandschutztechnische Anlagen (z. B. Brandschutzklappen, Türfeststellanlagen, Löschanlagen) ansteuern.
- **Brandmeldezentrale:**  
In der Brandmeldezentrale laufen alle Alarmmeldungen zusammen, auf deren Grundlage die zu ergreifenden Maßnahmen koordiniert werden können.
- **Akustische Warnanlagen:**  
Akustische Warnanlagen dienen zur Alarmierung von im Gefahrenbereich befindlichen Personen, um eine schnelle Evakuierung des Bereichs zu ermöglichen.



- **Sicherheitsbeleuchtung:**  
Die Sicherheitsbeleuchtung soll Personen über die vorgesehenen Rettungswege aus den Gefahrenbereich leiten, auch wenn die Sicht durch Ausfall der Normalbeleuchtung bzw. durch Rauchgase beeinträchtigt ist.

### ***Brandbekämpfung und -abschottung***

- **Brandschutzklappen in Lüftungsanlagen:**  
Brandschutzklappen werden im Brandfall durch Brandmelder automatisch ausgelöst und verschließen die Lüftungsleitungen zwischen unterschiedlichen Brandabschnitten. So wird die Ausbreitung von Feuer und Rauch in andere Abschnitte verhindert.
- **Automatische Türschließenanlagen:**  
Türschließer werden im Brandfall durch Brandmelder automatisch angesteuert und schließen offenstehende Brandschutz- und Rauchschutztüren, um die Ausbreitung eines Brandes bzw. der dabei entstehenden Rauchgase zu verhindern.
- **Automatische Löschanlagen:**  
Anlagen (z. B. Sprinkleranlagen, CO<sub>2</sub>-Löschanlagen), die bei Alarmauslösung flächendeckend oder örtlich begrenzt entstehende Brände durch Löschen, Ersticken und Kühlen bekämpfen und einer Rauchgasentwicklung entgegenwirken können.

### ***Ergänzende Komponenten***

- **Ersatzstromversorgung:**  
Die Ersatzstromversorgung stellt die Funktion sicherheitstechnischer Anlagen (z. B. Brandmeldeanlagen, Löschanlagen, Türschließenanlagen, Rettungswegbeleuchtung) bei Ausfall der Stromversorgung sicher.
- **Blitzschutzanlagen:**  
Blitzschutzanlagen beugen einer Brandentstehung durch Blitzschlag vor.
- **Antennenanlagen:**  
In großen unübersichtlichen Nutzungseinheiten ist unter Umständen der zusätzliche Einbau von Antennenanlagen erforderlich, damit die Feuerwehr im Brandfalle ihre Kommunikationsanlagen innerhalb der Nutzungseinheit verwenden kann.

## **2.3 Betriebsorganisatorische Maßnahmen**

Eine wesentliche Rolle im vorbeugenden Brandschutz spielen betriebsorganisatorische Maßnahmen. Sie haben zum einen das Ziel, einen Brand möglichst erst gar nicht entstehen zu lassen, und zum anderen im Brandfalle die im Gebäude befindlichen Personen zu gezielten Handlungen zu veranlassen. Solche Maßnahmen können aus Verhaltensanweisungen (z. B. Freihalten der Rettungswege) oder aus der Festlegung von Verantwortungsbereichen (z. B. welche Stelle über Nutzungsänderungen zu informieren ist) bestehen. Folgende Elemente spielen bei der Gestaltung einer geeigneten Brandschutzorganisation eine wichtige Rolle:

### ***Vorbeugende Maßnahmen zur Brandvermeidung***

- Erstellen einer Brandschutzordnung (siehe hierzu die Praxisbeispiele im Anhang)
- Bestellen von Brandschutzbeauftragten<sup>7</sup>
- Regelmäßige Schulung und Unterweisung der Nutzer
- Erstellen von Arbeitsanweisungen für feuertechnische Arbeiten (z. B. Schweißen)
- Erstellen von Arbeitsanweisungen zur Wiederherstellung des Brandschutzes nach Instandhaltungsarbeiten sowie baulichen Erweiterungs- oder Änderungsmaßnahmen (für Fremdhandwerker z. B. als Bestandteil des Auftrags)
- Hinweise zur Nutzung von Flächen (z. B. Vermeiden von Brandlasten – Freihalten von Rettungswegen)
- Festlegen von Wartungsintervallen für sicherheitstechnische Anlagen
- Überprüfen und Anpassen des Brandschutzkonzeptes bei Nutzungsänderungen und baulichen Änderungen
- Erteilen und Überwachen von Rauchverboten sowie Verboten für den Umgang mit offenem Feuer in gefährdeten Bereichen

### ***Vorbeugende Maßnahmen für den Brandfall***

- Erstellen von Flucht- und Rettungswegplänen
- Erstellen von Feuerwehrplänen
- Erstellen von Alarmplänen
- Erstellen von Räumungs- und Evakuierungsplänen (insbesondere in Kliniken)
- Anbringen von Flucht- und Rettungswegbeschilderungen
- Durchführen von Alarm- und Räumungsübungen
- Ausstatten mit Handfeuerlöschern
- Aufbau einer „Betriebsfeuerwehr“

## **2.4 Verknüpfung baulicher, anlagentechnischer und organisatorischer Maßnahmen**

Bauliche, anlagentechnische und organisatorische Maßnahmen beeinflussen sich gegenseitig, sodass sie nicht isoliert voneinander zu betrachten sind. Sie können sich gegenseitig ergänzen, aber auch behindern. Erst ihre sinnvolle Kombination ermöglicht ein hinsichtlich Kosten und Sicherheit optimiertes Brandschutzkonzept. Das nachfolgende Beispiel verdeutlicht dies:

Die Landesbauordnungen fordern die Unterteilung ausgedehnter Gebäude in voneinander getrennte Brandabschnitte durch Brandwände im Abstand von 30 bis 40 m. In der Praxis erweist sich diese Abschnittsgröße teilweise als hinderlich, weil beispielsweise die Nutzung viele Öffnungen in der Brandwand erforderte, welche mit aufwändigen Feuerschutzabschlüssen versehen werden müssten. In Einzelfällen kann es daher sinnvoll sein, größere Brandabschnitte zu bilden und die dabei entstandene Sicherheitslücke durch zusätzliche anlagentechnische und organisatorische Maßnahmen zu schließen. So kann z. B. das Schutzziel, welches mit der Begrenzung der Brandabschnittsgröße erreicht werden soll (Ausbreitung ei-

<sup>7</sup> siehe auch Richtlinie zur Bestellung, Aufgaben, Qualifikation und Ausbildung von Brandschutzbeauftragten, hrsg. v. d. Vereinigung zur Förderung des Deutschen Brandschutzes e.V. (vfdb). VdS Schadenverhütung. Köln 2001.

nes Brandes verhindern) durch den Einsatz einer automatischen Brandmelde- und gegebenenfalls zusätzlich einer selbsttätigen Löschanlage ebenfalls erlangt werden, weil ein Brand bereits in der Entstehungsphase entdeckt und bekämpft werden kann. Über betriebsorganisatorische Maßnahmen zur Verringerung von Brandlasten im Brandabschnitt können darüber hinaus die Anforderungen an die Anlagentechnik verringert werden.

## 2.5 Fazit zu den Umsetzungsmöglichkeiten von Anforderungen

Zum baulichen, technischen und organisatorischen Maßnahmenset des Brandschutzes lässt sich folgendes festhalten:

- Die bauliche Umsetzung von Brandschutzanforderungen sollte bei einem Neubauvorhaben zunächst im Mittelpunkt der Brandschutzplanung stehen. Auf Grund der für die Nutzung eines Gebäudes notwendigen Öffnungen in Wänden und Decken sind jedoch bei komplexen Gebäuden, wie sie Hochschulbauten zumeist darstellen, zusätzliche anlagentechnische Maßnahmen erforderlich. Bei der Abwägung zur Anwendung baulicher oder anlagentechnischer Maßnahmen sind die im Betrieb auftretenden Folgekosten des Einsatzes von Anlagentechnik durch regelmäßige Überprüfungs- und Instandhaltungsarbeiten zu berücksichtigen. Aus diesem Grunde sind auch gestalterische Aspekte (z. B. die Forderung nach offener und transparenter Bauweise) auf ihre Konsequenzen hinsichtlich zusätzlicher anlagentechnischer Brandschutzanforderungen zu prüfen.
- Bei Sanierungen bieten anlagentechnische Lösungen unter Umständen die Möglichkeit, ohne tiefgreifende Eingriffe in die Bausubstanz einen ausreichenden Brandschutz zu erreichen.
- Nicht zu vernachlässigen sind betriebsorganisatorische Maßnahmen, in denen Verhaltensregeln für die Gebäudenutzung und für die Gebäudeunterhaltung festgelegt werden, wodurch erst die praktische Anwendung eines Brandschutzkonzepts ermöglicht wird.
- Die sinnvolle Kombination baulicher, anlagentechnischer und betriebsorganisatorischer Maßnahmen erfordert Erfahrungswissen sowie die Fähigkeit, für orts- und nutzungsspezifische Gegebenheiten angepasste Lösungswege zu finden.







### 3 Bestandsaufnahme: Umsetzungspraxis im Hochschulbaubestand

Die Notwendigkeit, geeignete Maßnahmen des Brandschutzes treffen zu müssen, resultiert nicht aus neuen Erkenntnissen aktueller Brandereignisse, sondern ist lange historische Praxis bei jedweder Form baulicher Planung. Allerdings ist in den letzten beiden Jahrzehnten das Erreichen des erforderlichen Sicherheitsniveaus durch den ständig zunehmenden Technisierungsgrad der Gebäude, verbunden mit einer Erhöhung der Brandlasten – z. B. durch Installationsleitungen, Computer, Kopiergeräte, Drucker (daneben trägt auch die verstärkte Ansammlung von Papier, Büchern und Akten zur Erhöhung der Brandlasten bei) – außerordentlich schwierig geworden. Die große Zahl der heute notwendig gewordenen Brandschutzsanierungen – häufig als Hauptbestandteil von Grundsanierungen – weist auf erhebliche Defizite in der vorhandenen Bausubstanz hin.

In den vorangegangenen Kapiteln ist deutlich geworden, dass die Realisierung von Brandschutzmaßnahmen im hohen Maße auf der Auslegung und ortsbezogenen Anpassung von Standards beruht. HIS erscheint es deshalb sinnvoll, im Rahmen einer Bestandsaufnahme zur bisherigen Umsetzungspraxis in den Hochschulen exemplarisch abgeschlossene oder in einem fortgeschrittenen Planungsstadium befindliche Sanierungsvorhaben näher zu betrachten. Es wurden dabei die Brandschutzprobleme, welche die Sanierung ausgelöst haben, erfasst und hinsichtlich ihrer Ursachen analysiert. In die Untersuchung wurde auch die Frage einbezogen, wie die Brandschutzplanung in der Vergangenheit bei Hochschulbauten erfolgte.

#### 3.1 Brandschutzprobleme im Hochschulgebäudebestand

##### 3.1.1 Systematisierte Beschreibung baulicher Brandschutzmängel

In den von HIS exemplarisch untersuchten Fällen haben folgende grundsätzliche Brandschutzprobleme die Notwendigkeit von Sanierungsmaßnahmen erforderlich gemacht:

- Fehlende oder unzureichende Unterteilung des Gebäudes in Brandabschnitte
- Fehlende oder unzureichende Flucht- und Rettungswege
- Wand- und Deckendurchbrüche zwischen Brandabschnitten
- Funktionsbeeinträchtigung brandschutztechnischer Einrichtungen
- Brandschutzrelevante Bauprodukte ohne Verwendungsnachweis

##### *Fehlende oder unzureichende Unterteilung des Gebäudes in Brandabschnitte:*

Ein grundsätzliches Problem im Hochschulgebäudebestand stellt die fehlende oder unzureichende Unterteilung eines Gebäudes in einzelne Brandabschnitte dar. Dadurch können sich ein Brand und die dabei entstehenden Rauchgase in kürzester Zeit in weite Gebäudebereiche ausbreiten. Vielfach wurden zwar in der Vergangenheit bei der Gebäudeerstellung oder zu einem späteren Zeitpunkt Trennwände in brandschutztechnischer Qualität bis zur abgehängten Decke eingezogen und damit ein Raumabschluss der Nutzungsbereiche, insbesondere auch der Rettungswege erreicht, aber die verschiedenen Zwischendeckenbereiche nicht voneinander getrennt, sodass sich Feuer und Rauch immer noch in andere Gebäudeteile ausbreiten können.



Die beschriebenen Defizite sind in erster Linie auf Planungsmängel zurückzuführen, soweit es sich um Gebäude handelt, die in den 70er Jahren oder später errichtet wurden. Zu dieser Zeit sind offensichtlich Anforderungen nicht berücksichtigt worden, obwohl bereits entsprechende bauordnungsrechtliche Vorgaben bestanden.

In hohem Maße spielen auch Ausführungs- und Ausschreibungsmängel, verbunden mit einer nachlässigen Bauüberwachung, eine Rolle. So wurden beispielsweise in den Plänen vorgesehene Brandabschnittswände und -decken nicht oder nicht in der vorgesehenen Qualität ausgeführt. Daneben standen in der Vergangenheit vielfach auch noch nicht die heutigen Erkenntnisse über die Eigenschaften der verwendeten Baustoffe zur Verfügung. Bedeutung haben zudem im Laufe der Betriebszeit vorgenommene bauliche und nutzungsbezogene Änderungen des Gebäudes oder von Gebäudebereichen erlangt. Durch neue Raumzuschnitte und veränderte Nutzungen können höhere Brandrisiken entstehen. So hat z. B. die Umnutzung eines Aufenthaltsraums in einen EDV-Gruppenraum zusätzliche Brandlasten durch die nun vorhandenen EDV-Geräte zur Folge. Die notwendige Anpassung des ursprünglichen auf geringe Risiken ausgelegten Brandschutzkonzepts wurde bei solch einer Umnutzung häufig versäumt. Ein effizientes Gebäudemanagement, welches die Dokumentation der Gebäudeentwicklung einschließt, fehlt.

#### *Fehlende oder unzureichende Flucht- und Rettungswege:*

Mit einer unzureichenden Unterteilung in Brandabschnitte ist vielfach das Fehlen von sicheren Flucht- und Rettungswegen verbunden. Hierdurch werden im Brandfalle eine schnelle Evakuierung der Nutzer und die Brandbekämpfung durch die Feuerwehr behindert. Als Ursachen sind neben Planungsmängeln vor allem nachträgliche Änderungen von Raumzuschnitten (z. B. Abtrennen von Räumen) oder Nutzungsänderungen (z. B. Umnutzen von Lagerräumen in Aufenthaltsräume) zu nennen. Dieses Defizit kann zum einen zu sogenannten „gefangenen“ Räumen ohne direkten Zugang zu Rettungswegen, zum anderen durch die neue Raumnutzung (Aufenthaltsraum) zur Notwendigkeit eines zweiten Rettungswegs führen.

#### *Wand- und Deckendurchbrüche zwischen Brandabschnitten:*

Vorhandene Brandabschnittsunterteilungen sind oftmals durch nicht verschlossene Wand- und Deckendurchbrüche für Installationen außer Funktion gesetzt. Teilweise sind solche Defizite auf mangelhafte Bauausführung, zu einem großen Teil aber auf betriebsorganisatorische Mängel zurückzuführen. So wird häufig nach Änderungs- und Erweiterungsmaßnahmen von Installationen die Wiederherstellung der Raumabschlüsse unterlassen (mangelhafte Bauausführung) und gleichzeitig vom Auftraggeber die ordnungsgemäße Ausführung, einschließlich der Wiederherstellung der Brandschutzfunktion, nicht überprüft (mangelhafte Betriebsorganisation). Als Ursache sind hierbei insbesondere Koordinationsdefizite zwischen den beteiligten Stellen auszumachen. So werden Änderungs- und Erweiterungsmaßnahmen nicht nur vom zuständigen Bauamt, sondern auch von Hochschuleseite (Nutzer, Betriebstechnik) beauftragt bzw. teilweise auch ausgeführt, ohne dass eine ausreichende gegenseitige Information erfolgt.

#### *Funktionsbeeinträchtigung brandschutztechnischer Einrichtungen:*

Anlagentechnische Brandschutzkomponenten (z. B. automatische Türschließanlagen, Brandmelder und Brandschutzklappen), aber auch bauliche Einrichtungen, wie Brand- und Rauchschutztü-

ren, sind häufig durch Verschleiß in ihrer Funktion beeinträchtigt. Hintergrund für diese Mängel ist eine unzureichende Instandhaltung brandschutztechnischer Einrichtungen.

#### *Brandschutzrelevante Bauprodukte ohne Verwendbarkeitsnachweis:*

Bauprodukte, wie beispielsweise Wand- und Deckenkonstruktionen, dürfen grundsätzlich nur dann eingebaut werden, wenn ein Verwendbarkeitsnachweis dafür vorliegt. Dieser Nachweis besteht je nach Bauprodukt aus einem allgemeinen bauaufsichtlichen Prüfzeugnis, einem allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassungsbescheid oder in Ausnahmefällen aus einer Zustimmung im Einzelfall durch die Oberste Bauaufsicht. Für viele im Gebäudebestand vorhandene Bauprodukte fehlt dieser Nachweis, sodass deren brandschutztechnische Qualität weder anhand von Bestandsunterlagen noch am Produkt selbst nachvollzogen werden kann. In solchen Fällen droht der (aufwändige) Austausch dieser Produkte oder eine nachträgliche Verwendbarkeitsprüfung. Zurückzuführen sind solche Defizite einerseits auf Planungs- und Ausführungsfehler, andererseits auch darauf, dass zum Zeitpunkt des Einbaus noch keine Prüfkriterien für diese Bauprodukte zur Verfügung standen.

In den Vor-Ort-Recherchen wird übereinstimmend von den Hochschul- und Bauverwaltungsvertretern bestätigt, dass die ermittelten Defizite beim baulichen Brandschutz nicht aktuell entstanden sind, sondern seit Jahren, z.T. bereits seit der Inbetriebnahme des Gebäudes bekannt sind. Fachgespräche mit weiteren Experten machen deutlich, dass die untersuchten Hochschulen diesbezüglich keine Einzelfälle sind, sondern diese Situationsbeschreibung auch auf andere Hochschulstandorte übertragen werden kann.

### **3.1.2 Ursachen der Brandschutzprobleme in den Hochschulen**

Zwecks Erstellung von Grundlagen für die Verbesserung der Brandschutzplanung von Neu- und Umbauten sowie der Brandschutzorganisation „im laufenden Betrieb“ von Hochschulen, hat HIS im Folgenden die beschriebenen Brandschutzdefizite im Gebäudebestand vier Ursachenbereichen zugeordnet und planungsorientiert analysiert:

- Planungsmängel
- Ausführungsmängel
- Mängel aus Betrieb und Nutzung
- Verfahrensmängel

#### *Planungsmängel*

- Das Thema Brandschutz stellt innerhalb der baulichen Planung kein eigenes Gewerk dar, sondern umfasst jeweils einen Teilbereich innerhalb aller Gewerke. Die konkrete Umsetzung der Brandschutzbelange wird von den einzelnen Fachplanern geleistet. Werden ihnen hierzu keine ausreichenden Vorgaben in Form eines umfassenden Brandschutzkonzepts zur Verfügung gestellt sowie eine ständige und kompetente Koordination der brandschutztechnischen Belange zwischen den Einzelgewerken in der Planungs- und Ausführungsphase durchgeführt, besteht die Gefahr, dass isolierte Brandschutzlösungen entstehen und ein für den späteren Betrieb notwendiges und schlüssiges Zusammenspiel der Brandschutzkomponenten über die Gewerkegrenzen hinweg nicht mehr zu realisieren ist.

- Die Interpretation der rechtlichen Anforderungen und deren Umsetzung in die Praxis erfordern ein hohes Maß an Sachverstand und Erfahrungswissen. Hinzu kommt, dass Hochschulgebäude als Bauten besonderer Art und Nutzung zu betrachten sind, die Regelungen der Bauordnungen jedoch in erster Linie als „Standard-Brandschutzkonzept“ für einfache Bauten anzuwenden sind. Rechtsvorschriften für Sonderbauten können nur in geringem Umfang herangezogen werden (z. B.: Versammlungsstättenverordnung, Krankenhausbau-Richtlinie), sodass individuelle Brandschutzkonzepte entwickelt werden müssen. Ist der dazu notwendige Sachverstand und Erfahrungsschatz nicht in ausreichendem Maße vorhanden, sind häufig unzureichende und teure Brandschutzmaßnahmen die Folge.

Beispiel: In der Praxis erweist es sich als schwierig, die von den Bauordnungen geforderte Abschottung von Nutzungseinheiten ohne gravierende Nutzungseinschränkungen baulich zu realisieren. Dies ist beispielsweise in Maschinenhallen und Laborbereichen der Fall, wenn zwischen den Nutzungseinheiten ein enger funktionaler Zusammenhang besteht oder laufend Änderungen an Geräten und Anlagen durchgeführt werden (Austausch, Änderung des Platzbedarfs). In solchen Fällen besteht die Möglichkeit, das Schutzziel der Bauordnungen (Verhinderung der Ausbreitung von Feuer und Rauch) auch durch Kompensationsmaßnahmen, wie z. B. durch Einsatz von Anlagen zur automatischen Früherkennung von Bränden in Verbindung mit organisatorischen Verhaltensregeln des Personals zu erreichen. Hierfür stehen zwar standardisierte Komponenten, aber keine anerkannten standardisierten Komplettlösungen zur Verfügung. Die Kombination der notwendigen Maßnahmen und Anlagenkomponenten (z. B. Art, Anzahl und Installationsorte von Brandmeldern) sind entscheidend von den individuellen baulichen und nutzungsbezogenen Verhältnissen vor Ort abhängig. Beispielsweise macht eine falsche Platzierung von Brandmeldern auf Grund mangelnder Brandschutzkompetenz der Planer diese Alternativlösung als Ganzes wirkungslos.

- Eine umfassende Beurteilung der Brandschutzaspekte findet derzeit zumeist lediglich zum Ende der Planungsphase oder sogar erst in der Ausführungsphase statt. Änderungen am allgemeinen Planungskonzept können dann nur noch mit großen Schwierigkeiten vorgenommen werden, sodass brandschutztechnische Maßnahmen auf die vorhandene Planung „aufgesattelt“ werden müssen, um Defizite zu kompensieren. Solche kompensatorischen Maßnahmen verursachen eine höhere Kostenbelastung, als wenn man die notwendigen Maßnahmen bereits in einer früheren Planungsphase berücksichtigt hätte. Da zusätzliche Schritte oftmals nur anlagentechnisch zu realisieren sind, ist nicht nur mit höheren Investitionskosten, sondern auch mit höheren Kosten für den laufenden Betrieb zu rechnen. Kompensatorischen Maßnahmen können im Übrigen hinsichtlich des zu erreichenden Schutzziels oftmals lediglich einen Kompromiss darstellen.

Beispiel: Bei der Planung eines Gebäudes wird davon ausgegangen, dass der zweite Rettungsweg über Rettungsgeräte der örtlichen Feuerwehr erfolgt (wie es womöglich bei bereits bestehenden Gebäuden der Liegenschaft realisiert ist). Werden dabei nicht in einem frühen Planungsstadium mit der Feuerwehr die erforderlichen Aufstellflächen abgestimmt, besteht die Gefahr, dass in einer fortgeschrittenen Planungs- oder Realisierungsphase Umfang und Lage der Flächen nicht den Notwendigkeiten entsprechen und der zweite Rettungsweg baulich am Gebäude realisiert werden muss (z. B. durch ein zusätzliches Treppenhaus).

### Ausführungsmängel

- Die Funktion brandschutztechnischer Systeme hängt nicht nur von den Eigenschaften der verwendeten Bauprodukte, sondern insbesondere auch vom fachgerechten Zusammenfügen ihrer einzelnen Elemente und vom fachgerechten Einbau vor Ort ab. Erschwerend kommt hinzu, dass oft Komponenten unterschiedlicher Hersteller erst vor Ort von einer Ausführungsfirma zu einem funktionierenden brandschutztechnischen System zusammengefügt werden können. Auf Grund fehlender Sachkenntnisse und auch durch Kosten- und Zeitdruck werden von den Ausführungsfirmen falsche Bauprodukte verwendet oder nicht fachgerecht eingebaut. Zudem unterbleibt häufig die für einige Brandschutzsysteme vorgeschriebene Funktionsprüfung durch dazu autorisierte Fachbetriebe.

Beispiel: Eine Trennwand in bestimmter brandschutztechnischer Qualität wird von einem Gewerk entsprechend den bauordnungsrechtlichen Bestimmungen erstellt. Anschließend werden von einem anderen Gewerk Installationen durch diese Wand geführt und zur Wiederherstellung der geforderten Brandschutzqualität der Trennwand die Durchbrüche verschlossen. Dabei wird jedoch nicht immer beachtet, ob der verwendete Verschluss für die vorhandene Trennwand geeignet ist.

- Eine weitere Ursache mangelnder Ausführungsqualität sind unzureichende Ausschreibungstexte. Auf Grund fehlender Sachkenntnis der Planer werden die durchzuführenden Arbeiten, die ortsspezifischen Gegebenheiten und die zu verwendenden Bauprodukte nicht ausreichend oder sogar falsch beschrieben. Dies führt in der Regel zu höheren Baukosten auf Grund von Nachforderungen der Ausführungsfirmen. Bei gleichzeitig fehlender Sachkenntnis der Auftragnehmer oder Kosten- und Zeitdruck kann dies jedoch auch dazu führen, dass die geplante Brandschutzqualität nicht erreicht wird.
- Die Ausführung der baulichen und anlagentechnischen Brandschutzmaßnahmen in den einzelnen Gewerken wird nicht ausreichend überwacht. Dieser Mangel kann entweder auf fehlende Sachkenntnis – die ausgeführten Arbeiten können vom Planer nicht beurteilt werden –, auf Nachlässigkeiten des Planers oder auf Termindruck zurückgeführt werden. Die Ausführungsüberwachung darf sich nicht nur auf eine Schlussabnahme beschränken, bei der verborgene Mängel nicht mehr erkannt werden können, sondern muss die gesamte Ausführungsphase begleiten.

Beispiel: Eine Feststellanlage für Brand- oder Rauchschutztüren besteht aus den Elementen Brandmelder, Auslösevorrichtung, Feststellvorrichtung und Energieversorgung. Diese Komponenten müssen als **Gesamtsystem** von der DIBt zugelassen sein. Zumeist werden Feststellanlagen zusammen mit den Brand- oder Rauchschutztüren ausgeschrieben und vom Türenhersteller geliefert. Sind in der Ausschreibung die örtlichen Randbedingungen nicht vollständig wiedergegeben, werden bestimmte Anlagenteile häufig in zu geringer Zahl geliefert (z. B. Brandmelder). Der Anlagenerrichter stellt nun entweder Nachforderungen an den Bauherrn (Folge: Baukostenerhöhung) oder baut die Feststellanlage (wissentlich oder unwissentlich) in unzureichender Weise ein. In letzterem Fall entspricht die Anlage nicht der Zulassung der DIBt, weil zwar die einzelnen Komponenten, nicht aber das Gesamtsystem die Anforderungen erfüllt. Wird zudem die vorgeschriebene Systemabnahme (nicht gleichbedeutend mit der Bauabnahme) nicht

oder nicht von einem autorisierten Fachbetrieb vorgenommen, bleibt dieser Mangel verborgen.<sup>8</sup>

### *Mängel aus Betrieb und Nutzung*

- Die Bauunterhaltungsmittel sind knapp bemessen, sodass nicht alle vorgesehenen Unterhaltungsmaßnahmen durchgeführt werden können. Bei der Mittelverteilung stoßen verschiedenste Interessen aufeinander, so müssen einerseits die Wettbewerbsfähigkeit der Hochschule gesichert (Umsetzung von geänderten Nutzungsanforderungen, Erfüllung von Berufungszusagen) und andererseits Sicherheitsanforderungen erfüllt werden, deren unmittelbarer Nutzen in der Regel nicht so einfach ersichtlich ist. Werden Sicherheitserfordernisse über lange Zeit nur mit einer geringen Priorität behandelt, wird das Sanierungsvolumen immer umfangreicher. Abgesehen davon, dass über lange Zeiträume ein hohes Gefährdungspotenzial besteht, werden der notwendige Sanierungsaufwand und die damit einhergehenden Nutzungseinschränkungen gleichfalls umfassender.

Beispiel: Die automatischen Schließanlagen von Rauchschutz- und Brandschutztüren funktionieren auf Grund von Verschleißerscheinungen nicht mehr oder sind von Nutzern außer Funktion gesetzt worden. Dadurch kann einer Ausbreitung von Feuer und Rauch nicht entgegengewirkt werden.

- Die mangelnde Wartung brandschutztechnischer Komponenten ist häufig darauf zurückzuführen, dass sie bei der Gebäudeerrichtung ungünstig eingebaut wurden. Wartungsarbeiten können daher nicht oder nur mit hohem Aufwand durchgeführt werden.

Beispiel: Brandschutzklappen werden durch andere Bauteile und Installationen verdeckt, sodass diese zur Durchführung der vorgeschriebenen Wartungsarbeiten zunächst entfernt werden müssen.

In manchen Fällen hätten Wartungsarbeiten auch zusätzliche umfangreiche Sanierungsmaßnahmen angestoßen, weil beispielsweise der Zugang zu Brandschutzklappen durch asbesthaltige Bauteile versperrt war. Bevor notwendige Wartungsarbeiten hätten durchgeführt werden können, wäre zunächst eine aufwändige Asbestsanierung erforderlich gewesen.

- Die Anpassung an die aktuellen Anforderungen des Brandschutzes unterbleibt mit dem Argument des Bestandsschutzes. Die Notwendigkeit eines Bestandsschutzes steht außer Frage, setzt aber voraus, dass das betroffene Gebäude den zur Zeit der Errichtung gültigen bauordnungsrechtlichen Anforderungen entsprach, was jedoch vielfach nicht der Fall ist. Auch muss berücksichtigt werden, dass zwischenzeitlich erfolgte bauliche Änderungen oder Nutzungsänderungen den Bestandsschutz womöglich aufgehoben haben. Sind Personen durch mangelnden Brandschutz gefährdet, ist das Argument des „Bestandsschutzes“ rechtlich nicht mehr gegeben.

<sup>8</sup> vgl. auch Solasse, D: Feststellanlagen für Feuerschutzabschlüsse – Teil 2, in: GIT Sicherheit + Management, Heft 5/2000, S. 342 f.

Beispiel: Die bei der Planung eines Gebäudes zu Grunde gelegte Brandschutzkonzeption basiert unter anderem auf der Zahl der im Gebäude befindlichen Personen. Im Laufe der Nutzungszeit hat sich die Zahl der nutzenden Personen häufig erheblich vergrößert. Der Bestandsschutz kann dadurch aufgehoben werden, wenn durch die höhere Personenzahl eine zügige Evakuierung nicht mehr gewährleistet werden kann.

- Im anlagentechnischen Bereich des Brandschutzes kommen innerhalb einer Hochschule unterschiedlichste technische Systeme zum Einsatz. Erschwerend kommt hinzu, dass der Gebäudebestand einer Liegenschaft zumeist nicht zu einem bestimmten Zeitpunkt flächendeckend mit einem System ausgestattet wird, sondern dies für einzelne Gebäude in zeitlichen Abständen erfolgt. Die technischen Anlagen werden jeweils neu ausgeschrieben. Dies hat oft zur Folge, dass für Systeme gleicher Funktion unterschiedliche Hersteller und Ausführungsfirmen tätig werden. Deren Betrieb, Wartung und Instandhaltung ist aus diesem Grunde sehr aufwändig, denn das technische Personal muss sich in viele Systemvarianten unterschiedlicher Hersteller einarbeiten.

Beispiel: Automatische Brandmeldeanlagen bestehen aus einer Vielzahl von Einzelkomponenten, die zu einem Gesamtsystem zusammengeführt werden müssen. Werden für die Errichtung einzelner Anlagenbereiche unterschiedliche Hersteller beauftragt, hat dies unterschiedliche Arbeitsschritte bei der Anlagenbedienung für das technische Personal der Hochschule zur Folge. Auch die in regelmäßigen Zeitabständen durchzuführenden Wartungsarbeiten erfordern für jedes Einzelsystem jeweils herstellerspezifische Kenntnisse.

- Bei der Durchführung von baulichen oder nutzungsbezogenen Änderungen in Gebäuden mangelt es oftmals an der Abstimmung der beteiligten Stellen. Die Informationen über Änderungen werden nicht an einer zentralen Stelle zusammengeführt, sodass eine Überprüfung auf Beeinträchtigungen des bestehenden Brandschutzkonzepts unterbleibt.

Beispiel: Ein Flurbereich wird vom Nutzer baulich abgetrennt und als EDV-Gruppenraum umgenutzt. Allerdings wird dabei nicht berücksichtigt, dass durch die zusätzlichen Geräte eine wesentlich erhöhte Brandlast eingebracht wird. Die bauliche Abtrennung erfüllt keine brandschutztechnische Qualität, sodass die Abschottung zum restlichen Flur, der gleichzeitig als Rettungsweg dient, fehlt.

### *Verfahrensmängel*

- Hochschulbauten durchlaufen als Landesbauten in der Regel kein Genehmigungsverfahren, in dem die Prüfung der Brandschutzbelange eine wesentliche Rolle spielt, sondern lediglich ein Zustimmungsverfahren (vgl. Abschnitte 1.1.5 und 1.2.1). Während beim Genehmigungsverfahren die Funktion des Entwurfsverfassers und die Funktion der Bauüberwachung, Bauzustandsbesichtigung und Prüfung bautechnischer Nachweise getrennt sind, liegen alle genannten Funktionen bei Anwendung des Zustimmungsverfahrens bei der planenden Baudienststelle (z. B. dem Bauamt). Dies kann zu einem Interessenskonflikt innerhalb der Baudienststelle führen, da sie die eigene Planung selbst überwachen muss. Damit übernehmen die Baudienststellen als Untere Aufsichtsbehörde eine hohe Verantwortung für die rechtskonforme Realisierung der notwendigen Brandschutzmaßnahmen.



- Dieser Sachverhalt muss in früheren Jahren den beteiligten Baudienststellen so nicht bekannt gewesen sein, da heute in Fachgesprächen die Meinung vertreten wird, dass viele bestehende Hochschulgebäude auf Grund von Brandschutzmängeln zu keiner Zeit genehmigungsfähig waren, also bereits als Neubauten einen Großteil der heute zum Problem gewordenen Mängel, auch unter Berücksichtigung der seinerzeitigen Anforderungen, beinhalteten.

### 3.2 Fazit zur Bestandsaufnahme in den Hochschulen

Die vorhandenen Brandschutzmängel im Gebäudebestand der Hochschulen einschließlich ihrer Ursachen lassen sich wie folgt zusammenfassen:

- Bereits in der Planungs- und Ausführungsphase von Neubauvorhaben wurden gravierende Fehler hinsichtlich der Konzeption und Realisierung von Brandschutzmaßnahmen begangen. Offensichtlich wurde der für einen langfristig gesicherten und kostengünstigen Brandschutz erforderliche gewerkeübergreifende Sachverstand für die Planung, Ausschreibung und Ausführungsüberwachung von Brandschutzmaßnahmen in der Vergangenheit unterschätzt.
- Die Berücksichtigung von Brandschutzbelangen erfolgte häufig erst in einer späten Planungsphase. Dies führte entweder zu brandschutztechnisch unzureichenden Lösungen (mit der Folge späterer Beanstandungen durch Brandschutzbehörden) oder es wurden aufwändige und damit zusätzliche Kosten verursachende zusätzliche Brandschutzmaßnahmen „aufgesattelt“. Die Realisierung von – sowohl unter Kosten- als auch Brandschutzgesichtspunkten – optimalen Lösungen wurden dadurch erschwert oder sogar unmöglich gemacht.
- Gerade im Zeitraum zwischen Ende der 60er und Anfang der 80er Jahre, der eine Hochphase des Hochschulbaus darstellte, kamen neue Gebäudekonzepte (Stichworte: flexible Nutzung, große zusammenhängende Gebäudekomplexe) und neue Bauprodukte (z. B. leichte Trennwandsysteme) verstärkt zur Anwendung. Die daraus erwachsenen brandschutztechnischen Probleme wurden zu diesem Zeitpunkt weder von der Planungsseite noch von der Seite der Aufsichtsbehörden erkannt.
- Die offensichtlichen Bauausführungsmängel im Gebäudebestand der Hochschulen sind auf eine unzureichende Überwachung und Endabnahme der Ausführung zurückzuführen. Dies wird unter anderem auch dadurch begünstigt, dass Landesbauten nicht dem bauordnungsrechtlichen Genehmigungsverfahren, sondern lediglich dem Zustimmungsverfahren unterliegen. Dabei ist der ausführenden Baudienststelle eine besondere Verantwortung auferlegt, indem innerhalb dieser Dienststelle sowohl die Planungs- als auch die Aufsichtsfunktion wahrgenommen werden, woraus sich Interessenskonflikte ergeben können.
- Brandschutztechnisch relevante Maßnahmen im laufenden Betrieb (Instandhaltung, bauliche und nutzungsbezogene Änderungen) sind häufig unzureichend zwischen den beteiligten Stellen koordiniert. Dies hat zur Folge, dass Funktionsbeeinträchtigungen an Brandschutzeinrichtungen (z. B. unverschlossene Mauerdurchbrüche) nicht systematisch erfasst und abgestellt werden können.



- Eine regelmäßige Überprüfung des Brandschutzes – sowohl im Rahmen der regelmäßigen zumeist jährlichen Baubegehung als auch im Rahmen der regelmäßig in Zeitabständen von 3 bis 5 Jahren durchzuführenden hauptamtlichen Brandschau – ist in der Vergangenheit offensichtlich nur in großen zeitlichen Abständen und mit unzureichender Intensität erfolgt.







## 4 Zukunftsorientierte Brandschutzplanung

Das vorangegangene Kapitel hat gezeigt, dass eine Vielzahl heutiger Brandschutzprobleme im Gebäudebestand auf eine unzureichende Planung bei Neubau-, Umbau- und Erweiterungsmaßnahmen an Gebäuden zurückzuführen sind. Diese Problematik trifft allgemein auf viele Gebäude, nicht nur aus dem öffentlichen Bereich, zu. Aus diesen Gründen wird seit einigen Jahren intensiv an der Entwicklung alternativer Planungsmethoden gearbeitet. Ein Ergebnis dieser Bestrebungen ist beispielsweise der Brandschutzleitfaden<sup>9</sup> des Bundesministeriums für Verkehr, Bauen und Wohnen, der nicht zuletzt vor dem Hintergrund des Düsseldorfer Flughafenbrands unter Beteiligung von Brandschutzexperten entwickelt wurde. Die unter anderem in dieser Veröffentlichung propagierte moderne Brandschutzplanung versucht, durch eine ganzheitliche und zielorientierte Betrachtungsweise alle Elemente des vorbeugenden Brandschutzes (Bau, Anlagentechnik, Organisation) sowie die in den einzelnen Gewerken zu realisierenden Brandschutzmaßnahmen als ein zusammenhängendes System zu begreifen und auf die spezifischen Standort- und Nutzungsbedingungen zuzuschneiden.

Das Thema Brandschutz bleibt auch nach Inbetriebnahme eines Neubaus präsent. So muss die Funktion der brandschutztechnischen Elemente regelmäßig überprüft und gegebenenfalls instand gesetzt werden. Auch die den Brandschutz berührenden betriebsorganisatorischen Abläufe sind regelmäßig auf Änderungsbedarf zu kontrollieren und gegebenenfalls anzupassen. Das bei der Planung entwickelte Brandschutzkonzept muss laufend den aktuellen baulichen und nutzungsbedingten Gegebenheiten vor Ort angepasst werden. Das heißt, bei baulichen oder nutzungsbedingten Änderungen muss das Brandschutzkonzept überarbeitet werden. Im Zuge größerer baulicher Maßnahmen (z. B. Sanierungen, Umbauten, Erweiterungen) muss, wie bei einer Neubauplanung, eine umfassende Brandschutzplanung durchgeführt werden, die sich im Gegensatz zur Neubauplanung jedoch an der vorhandenen Struktur des bestehenden Gebäudes zu orientieren hat.

Trotz aller baulicher, anlagentechnischer und organisatorischer Vorkehrungen kann eine hundertprozentige Sicherheit gegen ein Schadensereignis nicht erreicht werden, sodass auch Vorkehrungen getroffen werden müssen, um nach einem Brandfall die Folgeschäden zu minimieren und eine schnelle Wiederherstellung des geschädigten Bereiches zu ermöglichen.

*„Es entspricht der Lebenserfahrung, dass mit der Entstehung eines Brands praktisch jederzeit gerechnet werden muss. Der Umstand, dass in vielen Gebäuden jahrzehntelang kein Brand ausbricht, beweist nicht, dass keine Gefahr besteht, sondern stellt für die Betroffenen einen Glücksfall dar, mit dessen Ende jederzeit gerechnet werden muss“*

[Verwaltungsgericht Gelsenkirchen 5 K 1012/85 vom 14.11.1985, 1985;  
Oberverwaltungsgericht Münster 10 A 363/86 vom 11.12.1987]

### 4.1 Brandschutz bei Neubauvorha-

<sup>9</sup> Brandschutzleitfaden für Gebäude besonderer Art und Nutzung, hrsg. v. Bundesministerium für Verkehr, Bau- und Wohnungswesen. November 1998.

## ben

### 4.1.1 Planungsablauf

#### 4.1.1.1 Beispiele einer zukunftsorientierten Brandschutzplanung

In der Vergangenheit beschränkte sich die Brandschutzplanung weitgehend auf die direkte Umsetzung von materiellen Anforderungen aus Rechtsvorschriften (vornehmlich der Landesbauordnungen) und Regelwerken. Rechtsvorschriften und Regelwerke beinhalten den Rahmen für ein Standardbrandschutzkonzept, können allerdings standort- und nutzungsbezogene Besonderheiten nur in sehr eingeschränktem Umfang berücksichtigen. Besonderheiten können unter anderem folgende Faktoren darstellen:

- bauseitig vorhandene oder vorgesehene Brandlasten (Brennbarkeit der Baustoffe)
- nutzungsbedingte Brandlasten (Lagerung und Verwendung brennbarer Materialien, Art und Standort verwendeter Geräte und Anlagen, Art des Umgangs mit brandgefährlichen Stoffen)
- Nutzer (Zahl der nutzenden Personen, Anteil „Fremd“-Personen)
- Einsatzschnelligkeit und Leistungsfähigkeit der örtlichen Feuerwehr oder einer Betriebsfeuerwehr

Ziel dieser auch als „maßnahmenorientierte Vorgehensweise“ bezeichneten Brandschutzstrategie ist nicht das Erreichen eines funktionalen Brandschutzes, sondern das Bemühen, eine brandschutzbezogene bauliche Abnahme „ohne Beanstandungen“ überstehen zu können. Im Ergebnis führte in der Vergangenheit die so entstandene schwer zu durchschauende Rechtsmaterie, neben den genannten Mängeln, zu sogenannten „Angstzuschlägen“ bei Planern und Brandschutzbehörden und damit auch zu einem überhöhten Brandschutzstandard vor Ort, der weniger den Brandschutz selbst verbessert, als vielmehr Folgemaßnahmen nach sich gezogen hat.

#### Beispiel

Der Einbau nicht erforderlicher Rauchschutztüren – selbst schon ein ungerechtfertigter Kostenfaktor – in einem Flur kann außerdem noch zusätzliche technische Maßnahmen zur Ent Rauchung der Flure notwendig machen.

Auf der anderen Seite empfiehlt es sich bei der Konzeption von Brandschutzmaßnahmen in bestimmten Fällen auch, über die materiellen bauordnungsrechtlichen Anforderungen hinauszugehen, um die Schadenshöhe im Brandfalle zu begrenzen. So wird in den Bauordnungen in vielen Fällen lediglich die Verwendung schwerentflammbarer Baustoffe gefordert. Diese Baustoffe gewährleisten zwar die notwendige Abschottung von einzelnen Abschnitten über den geforderten Zeitraum, weisen aber den Nachteil auf, dass im Brandfalle eine erhebliche Rauchgasentwicklung von ihnen ausgehen kann<sup>10</sup>. Die Rauchgase können einerseits die Personenrettung und die Brandbekämpfung in hohem Maße behindern (Verrauchung der Rettungswege), andererseits aber auch weite Bereiche des Gebäudes durch enthaltene aggressive Bestandteile schädigen, wie es unter anderem bei einem Brand in der **Universität Ulm** geschah:

<sup>10</sup> vgl. Gartner, U.: Brandschutz im Innenausbau – Nicht brennbare Dämmstoffe schützen, in: Brandschutz in öffentlichen und privaten Gebäuden, Heft 2/1998, S. 30 ff.

**Universität Ulm**

Bei einem Brand im Praktikumssaal der Universität Ulm im November 1999 wurden weite Bereiche des Gebäudekomplexes durch Rauchgase, die teilweise aggressive und giftige Bestandteile enthielten, geschädigt. Neben der Gebäudesubstanz war insbesondere auch das Inventar (z. B. wissenschaftliche Geräte, Computer) betroffen. Ein Großteil der Rauchgasmenge ist offensichtlich beim Verschwelen der abgehängten schwerentflammbaren Deckenplatten („Wilhelmi-Platten“) entstanden. Diese Platten sind mit einem feuerhemmenden PCB-haltigen Anstrich versehen, wodurch die Rauchgase mit korrosiven Bestandteilen angereichert wurden. Auf Grund der Erfahrungen aus diesem Brandereignis werden in der Universität Ulm zukünftig für abgehängte Decken (soweit überhaupt abgehängte Decken verwendet werden) nur noch nichtbrennbare Baustoffe eingesetzt.

Die maßnahmenorientierte Vorgehensweise ist auch mit einer auf einzelne Gewerke beschränkten Betrachtungsweise der Brandschutzbelange verbunden. Das Ineinandergreifen der Einzelmaßnahmen verschiedener Gewerke, in Verbindung mit den drei Maßnahmenbereichen des vorbeugenden Brandschutzes (Bau, Technik, Organisation), wird dadurch erschwert. Die moderne Brandschutzplanung stützt sich dagegen auf eine ganzheitliche und schutzzielorientierte Betrachtungsweise des Brandschutzes. In der Praxis bedeutet dies, dass eine materielle Anforderung zunächst hinsichtlich der dahinterstehenden Schutzziele hinterfragt, anschließend mit der Gesamtheit der standörtlichen Bedingungen abgeglichen wird und erst dann angepasste konkrete Maßnahmen entwickelt werden. Folgende zwei Beispiele mögen diese Vorgehensweise verdeutlichen:

**Beispiel**

In einer Brandwand ist nutzungsbedingt eine Türöffnung erforderlich. Die bauaufsichtliche Standardmaßnahme wäre der Einbau einer Brandschutztür in T90-Ausführung, um die Funktion der Brandwand (90 min Feuerwiderstand und Erhaltung der Tragfähigkeit) trotz der Öffnung zu gewährleisten. Das Schutzziel lautet hier: Ein Feuer soll nicht in den nächsten Brandabschnitt eindringen, weshalb die Brandwand nicht geschwächt werden darf. Befindet sich diese Tür jedoch innerhalb eines Fluchtweges, ist der an die Türöffnung anschließende Flur in F90-Qualität ausgeführt sowie brandlastfrei und befinden sich auf den ersten 2,50 m Flurlänge keine Öffnungen zu anderen Räumen, kann je nach örtlichen Gegebenheiten im Einzelfall auch eine T30-Rauchschutztür ausreichend sein. Das oben genannte Schutzziel wird in vielen Fällen auch mit dieser Maßnahme erreicht, ist aber kostengünstiger zu realisieren und hat zudem den Vorteil für den Fluchtweg, dass leichtere Türen Verwendung finden können.

**Beispiel**

Ein feuerhemmender Raumabschluss soll transparent gestaltet werden. Die bauaufsichtliche Standardmaßnahme wäre die Verwendung einer Brandschutzverglasung in der gleichen brandschutztechnischen Qualität wie der Raumabschluss (F30-Ausführung). Damit wird das Schutzziel erreicht, die Ausbreitung von Feuer und Rauch für die Zeitdauer von 30 min zu verhindern. Brandschutzverglasungen gibt es in „F-Ausführungen“ und in wesentlich kostengünstigeren „G-Ausführungen“. Der Unterschied besteht darin, dass „F-Ausführungen“ auch die Strahlungswärme weitgehend zurückhalten. Können nun auf der zu schützenden Seite des Raumabschlusses keine Schäden durch Strahlungswärme entstehen (weil beispielsweise keine Brandlasten oder keine Personengefährdung vorhanden sind), darf im Einzelfall auch die kostengünstigere Verglasung in „G30-Ausführung“ verwendet werden.



Bei der brandschutztechnischen Prüfung von Bauprodukten wird die sogenannte Einheitstemperaturkurve zu Grunde gelegt. Wenn allerdings in der Praxis keine entsprechende Brandlast vorhanden ist, die eine solche Beanspruchung erwarten lässt, können in Einzelfällen Bauprodukte mit geringeren brandschutztechnischen Leistungen eingesetzt werden. Abweichungen von den bauordnungsrechtlichen Grundanforderungen sind immer für den Einzelfall zu konzipieren und zu begründen, da ihre Zulässigkeit von vielen spezifischen Randbedingungen abhängig ist. Möglichkeiten zur Zulassung solcher individueller Lösungen stellen beispielsweise folgende Maßnahmen dar<sup>11</sup>:

- Zustimmungen im Einzelfall für nicht allgemein bauaufsichtlich zugelassene Bauprodukte oder Bauarten
- unter allgemein anerkannten Prüfbedingungen durchgeführte Versuche an Bauteilen im 1:1-Maßstab
- ingenieurmäßige Rechenverfahren zur Beurteilung von Bauteilen
- Brand- und Rauchsimulationen, die sich auf Realbrandversuche und ingenieurmäßige Rechenverfahren stützen

In aktuellen Neubauplanungen für die **Medizinische Hochschule Hannover**, für die **Max-Planck-Gesellschaft, München** und für die Gebäude der **Weltausstellung EXPO 2000** in Hannover bildete der Brandschutz einen wichtigen Schwerpunkt. Da die Planungen sich an den Prinzipien eines ganzheitlichen und zielorientierten Brandschutzkonzepts orientiert haben, sollen sie nachfolgend kurz charakterisiert werden:

#### **Medizinische Hochschule Hannover**

Beim Planungsvorhaben des Neubaus eines Forschungs- und Transplantationszentrums mit Frauenklinik (TPFZ) der Medizinischen Hochschule Hannover wurde nach Vorlage erster Grundrissentwürfe ein Brandschutzsachverständiger mit der Erarbeitung des Brandschutzkonzepts beauftragt. Der Sachverständige konnte in dieser frühen Planungsphase bereits grundsätzliche brandschutztechnische Problembereiche erkennen und zusammen mit den Planern alternative Lösungen entwickeln, die nur einen geringen Änderungsaufwand erforderten, aber Baukosteneinsparungen durch den nun möglichen Verzicht auf ansonsten zusätzlich notwendig gewesene Brandschutzmaßnahmen erbrachten. Im weiteren Verlauf der Planung wurden die konkreten Brandschutzmaßnahmen auf Grundlage des Gesamtbrandschutzkonzepts in enger Zusammenarbeit mit den Fachingenieuren der einzelnen Gewerke erarbeitet. Der Sachverständige wurde während des gesamten Planungszeitraums über Planänderungen auf dem Laufenden gehalten, sodass er diese auf Brandschutzrelevanz prüfen konnte. Das Brandschutzkonzept sowie die aktuellen Nutzungsbedingungen wurden somit ständig aufeinander abgestimmt.

<sup>11</sup> Niemöller, H.: Brandschutzkonzept in der Praxis, in: Brandschutz in der Praxis: Broschüre zum Si'Tech-Kongress Berlin, 26. bis 29.10.1999, S. 82

**Max-Planck-Haus, München**

Bei dem Neubauvorhaben des Max-Planck-Hauses in München wurde bereits in der Anfangsphase der Konkretisierung des städtebaulichen Wettbewerbsentwurfs deutlich, dass unter anderem auf Grund der transparenten Bauweise, das Gebäude in dieser Form mit Standardbrandschutzmaßnahmen auf Grundlage der Landesbauordnung nicht hätte realisiert werden können. Somit kam der spezifischen Brandschutzplanung eine besondere Bedeutung zu. Aus diesem Grunde haben die Planer von diesem Zeitpunkt an eng mit der Brandschutzdirektion München zusammengearbeitet und verschiedene nutzungs- und objektangepasste Brandschutzkonzepte entwickelt. Innerhalb der Planungsphase wurden in mehreren Besprechungen zwischen Planern und Baudirektion die Einzelmaßnahmen erarbeitet und aufeinander abgestimmt, sodass bereits vor dem Baugenehmigungsverfahren ein schlüssiges Brandschutzkonzept vorlag. Umfangreiche und aufwendige Planungsänderungen blieben deshalb in der späteren Planungs- und Realisierungsphase aus.

**Weltausstellung EXPO 2000**

Bei den Planungen der Gebäude für die Weltausstellung EXPO 2000 in Hannover wurde die Berufsfeuerwehr Hannover in einer frühen Planungsphase einbezogen. Vertreter der Feuerwehr nahmen, neben weiteren Brandschutzsachverständigen, an allen für den Brandschutz wichtigen Baubesprechungen teil und erstellten im Rahmen des Baugenehmigungsverfahrens brandschutztechnische Gutachten. Die regelmäßigen Baubesprechungen mit allen beteiligten Planern erleichterten die ganzheitliche Beurteilung der brandschutzrelevanten Aspekte, da gemeinsam alternative Möglichkeiten und deren Auswirkungen auf die einzelnen Bereiche diskutiert und festgelegt werden konnten. Durch die frühzeitige Einbeziehung der Feuerwehr in die Planungen konnten viele Mängel in einer frühen Planungsphase erkannt und korrigiert werden. Zu einem späteren Zeitpunkt hätte man weitaus mehr Kompromisse eingehen müssen, wodurch die Nutzung eingeschränkt worden bzw. zusätzliche Kosten für aufwendige brandschutztechnische Kompensationsmaßnahmen angefallen wären.

Die Planungsbeispiele verdeutlichen, dass die in dieser Größenordnung zwangsläufig komplexen Gebäude mit den aus den Anforderungen von Rechtsvorschriften, Normen und Regelungen resultierenden Standardmaßnahmen zum Brandschutz nicht oder nur mit hohem Kostenaufwand realisiert werden können. Die Entwicklung und Anwendung eines vom Standard-Brandschutzkonzept der Landesbauordnungen abweichenden auf den individuellen Einzelfall zugeschnittenen Brandschutzkonzepts setzt allerdings folgende Grundbedingungen voraus:

- das Vorhandensein eines umfangreichen brandschutztechnischen *Sachverstands* sowie eines umfangreichen *praktischen Erfahrungsschatzes*
- die *frühzeitige Einbeziehung der Brandschutzkonzeption* als Bestandteil der kompletten Planungsphase
- *Integration aller Gewerke* in die Brandschutzkonzeption
- *Dokumentation* individueller Lösungen

Der *Sachverstand* ist zur fundierten Interpretation der rechtlichen Anforderungen, der Beurteilung der spezifischen Situation im Einzelfall und zum Abgleich mit den in den Anforderungen verborgenen Schutzzielen erforderlich. Weiterhin sind Sachverstand sowie umfangreiche *Praxiserfahrungen* zur Konzeption konkreter baulicher, technischer und organisatorischer Lösungen erforderlich.

- Bei der Medizinischen Hochschule wurde der erforderliche Sachverstand mit der Vergabe der Konzeptentwicklung an einen externen Sachverständigen komplett eingekauft.
- Bei der Max-Planck-Gesellschaft konnte der Sachverstand in enger Zusammenarbeit mit der örtlichen Branddirektion gemeinsam erbracht werden.
- Bei den Planungen für die EXPO-Gebäude konnte der Sachverstand der örtlichen Feuerwehr genutzt werden, sodass sich der Einkauf externer Sachverständiger auf spezielle Fragen reduzierte.

Ob Brandschutzbehörden im Planungsverfahren über ihre Genehmigungs- bzw. Zustimmungsfunktion hinaus zusätzliche (Sachverständigen)-Leistungen erbringen können (wie in den Planungen des Max-Planck-Gebäudes und den EXPO 2000-Gebäuden), hängt von der Verfügbarkeit der örtlichen Behörde (z. B. Personalkapazität) ab. Die Tendenz geht jedoch bei Aufsichtsbehörden verstärkt in die Richtung, brandschutztechnische Problemstellungen weniger selbst im Detail zu beurteilen, sondern ihre Zustimmung oder Genehmigung auf Grundlage von Sachverständigen-Gutachten zu fällen (vgl. Kap. 1.1).

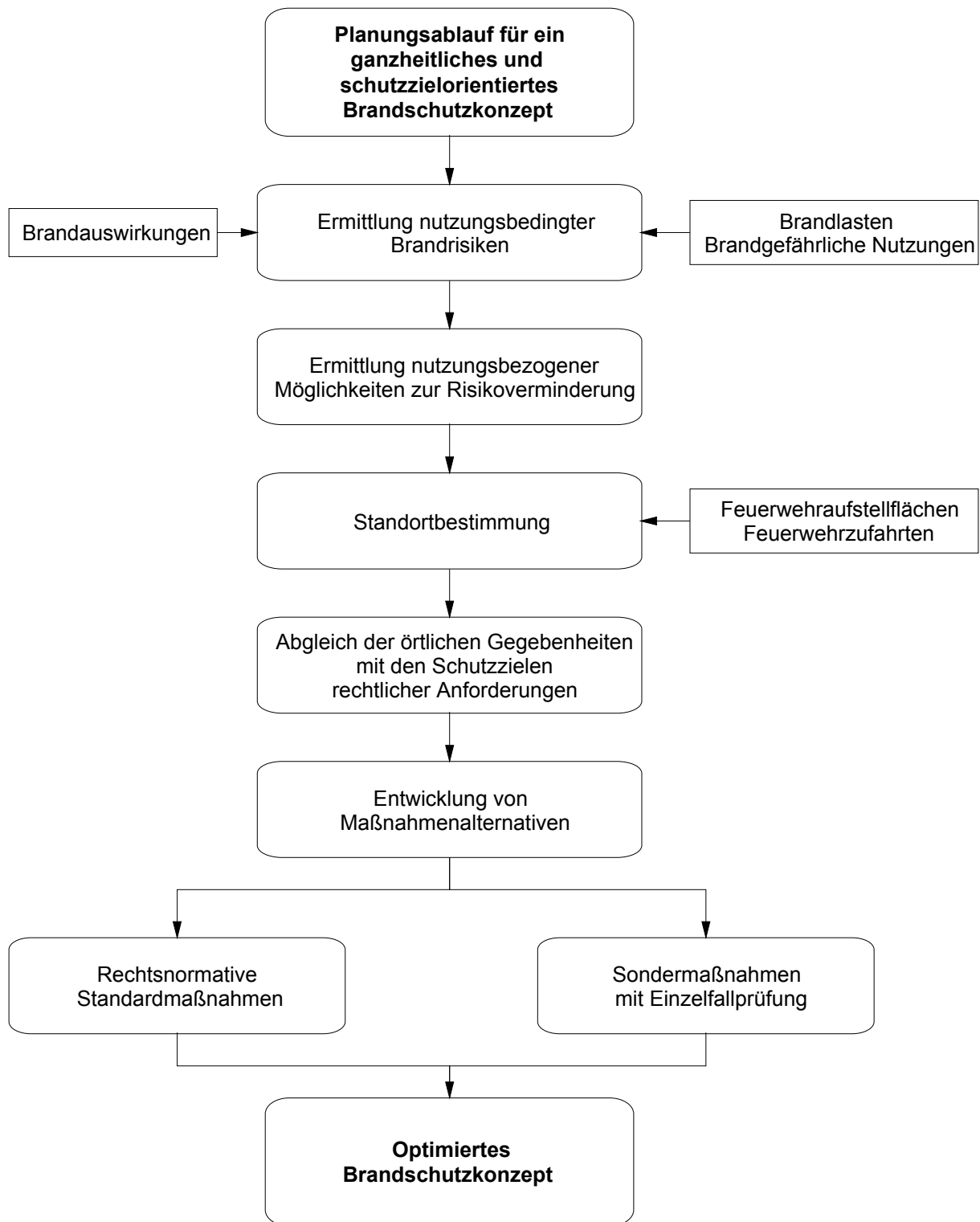
Die Belange des Brandschutzes sind sinnvollerweise bereits zu *Beginn der Planungsphase* einzubeziehen, da sich bauliche und anlagentechnische Brandschutzmaßnahmen nur zu diesem frühen Zeitpunkt mit geringem Aufwand in das Gesamtplanungskonzept integrieren lassen. Im Idealfall setzt die Brandschutzplanung zeitgleich mit der Lagebestimmung des Neubaus auf dem Grundstück ein. So lassen sich im Gegensatz zur Endphase der Planung die notwendigen Feuerwehraufstellflächen noch flexibel festlegen. Auch empfiehlt es sich, bereits frühzeitig die Genehmigungsbehörden (insbesondere die Brandschutzbehörde) in die Planung einzubeziehen, damit Nachforderungen in der Endphase weitgehend vermieden werden.

Die Entwicklung eines Brandschutzkonzepts ist nicht als einmaliger Vorgang zu Beginn einer Planung, sondern als begleitendes Element über die gesamte Bauplanungsphase zu verstehen. Einerseits besteht eine enge Abhängigkeit zwischen der Brandschutzplanung und der übrigen Bauplanung; das heißt, Änderungen in einem Planungsbereich wirken sich auf die anderen Bereiche (unter anderem den Brandschutz) aus. Außerdem müssen die konkreten Brandschutzmaßnahmen in enger *Kooperation mit den einzelnen Gewerken* entwickelt und als ein Gesamtwerk zusammengefügt werden.

Wichtig ist in diesem Zusammenhang auch die ausführliche *Dokumentation* der vom bauordnungsrechtlichen Standard abweichenden Lösungen einschließlich ihrer Randbedingungen. Sie dient einerseits zur regelmäßigen Überprüfung auf Stimmigkeit der Randbedingungen sowie andererseits als Grundlage zur Überarbeitung bei anstehenden Änderungsplanungen.

#### 4.1.1.2 Struktur eines optimierten Planungsablaufs

Aus den Fallbeispielen hat HIS einen strukturierten Ablauf für eine ganzheitliche und schutzzielorientierte Brandschutzplanung erstellt und diesen chronologisch auf sechs Schritte verteilt (s. auch Abb. 6):

**Abb. 6 Ablauf Brandschutzplanung**

*Schritt 1:*

Die Brandschutzplanung wird im Vorfeld der Bauplanung mit der Untersuchung der geplanten Nutzung und der dabei entstehenden Brandrisiken eröffnet. Hierbei wird ermittelt, welche Brandentstehungsgefahren durch Brandlasten sowie Nutzung entstehen können und welche Schadensauswirkungen im Brandfalle zu erwarten sind.

*Schritt 2:*

Es ist zu prüfen, ob sich die Nutzungsbedingungen mit dem Ziel einer Verringerung von Brandrisiken verändern lassen.

*Schritt 3:*

Der konkrete Standort für den Neubau wird festgelegt, wobei unter dem Aspekt Brandschutz insbesondere Aufstellflächen für die Feuerwehr zu berücksichtigen sind. Wird dieser Aspekt nicht schon in der frühen Planungsphase beachtet, können unter Umständen zu einem späteren Zeitpunkt die notwendigen Flächen nur über den Weg kostspieliger Kompensationsmaßnahmen bereit gestellt werden.

*Schritt 4:*

Mit Beginn der Bauplanungsphase werden die materiellen Einzelanforderungen des Brandschutzes auf Basis von Rechtsvorschriften und Regelwerken, ergänzt durch Praxiserfahrungen und Anforderungen des Sachschutzes (insbesondere bei der Umsetzung von versicherungsbedingten Forderungen), einbezogen. Es gilt dabei die Anforderungen auf ihre Schutzziele zu hinterfragen und auf deren tatsächliche Relevanz für den konkreten Anwendungsfall zu überprüfen.

*Schritt 5:*

In Zusammenarbeit mit allen Gewerken werden alternative Praxislösungen zur Umsetzung der Anforderungen anhand der Kriterien „Erreichung der Schutzziele“, „Erfüllung der Nutzungsanforderungen“ und „Kosten“ entwickelt. Die materiellen bauordnungsrechtlichen Grundanforderungen und die als technische Baubestimmungen eingeführten Konkretisierungen stellen dabei lediglich eine (!), wenn auch normativ gestützte Möglichkeit dar, die aber nicht automatisch die unter Kosten-Nutzen-Gesichtspunkten optimale Lösung sein muss. Deshalb kommen zusätzliche, jedoch mit der entsprechenden Sachkenntnis und Praxiserfahrung entwickelte und hinsichtlich der Aspekte „Zielerreichung“, „Nutzungsbedingungen“ und „Kosten“ gleichwertige oder bessere Alternativen zum Tragen.

*Schritt 6:*

Ergebnis ist die Auswahl eines für den einzelnen Standort unter den Aspekten „Brandschutzziele“ und „Kosten“ optimierten Brandschutzkonzepts.

Zusammenfassend bedeutet ein solcher Verfahrensablauf moderner Brandschutzplanung eine intensive Auseinandersetzung mit den hinter einer konkreten Anforderung stehenden Brandschutzziele, die Einbeziehung von Bedingungen des Einzelfalls (Nutzung, Gefährdungen) und die Entwicklung von Alternativen, aus denen auf der Basis unterschiedlicher Kriterien (Brandschutz, Kosten) eine optimierte Lösung ausgewählt wird.

#### 4.1.2 Ausschreibung, Vergabe und Ausführung

Nach Abschluss der Planungsphase sind die Leistungen öffentlich zur Ausführung auszuschreiben und auf Grundlage der eingegangenen Angebote zu vergeben. Die Analyse der Brandschutzdefizite im Gebäudebestand von Hochschulen (s. Kap. 3) hat gezeigt, dass neben Planungsfehlern in hohem Maße auch Ausführungsmängel festzustellen sind. Die Ausführungsgüte ist einerseits abhängig von der Qualität der beauftragten Ausführungsfirmen, andererseits aber auch von der Qualität der den Arbeiten zu Grunde liegenden Ausschreibungsunterlagen. Von Bedeutung ist auch eine notwendige sachkundige laufende Kontrolle und Endabnahme der ausgeführten Leistungen durch den Bauherrn bzw. Planer.

##### 4.1.2.1 Ausschreibung und Vergabe

Die Ausführungsfirmen erstellen ihre Angebote auf Grundlage der erhaltenen Ausschreibungsunterlagen. Für ein seriöses Angebot ist eine qualifizierte Ausschreibung erforderlich. Hierin müssen die durchzuführenden Leistungen und zu verwendenden Bauprodukte (Baustoffe und Bauteile) eindeutig vom Auftraggeber beschrieben sein. Sollen bauaufsichtlich zugelassene Bauprodukte eingesetzt werden, sind auch die entsprechenden Baustoff- und Bauteilbezeichnungen aus der Zulassung (z. B. aus der DIN 4102) zu nennen, um Fehlinterpretationen zu vermeiden. Neben der Beschreibung der zu verwendenden Bauprodukte sind besondere Einbauinformationen erforderlich, da die brandschutztechnische Qualität häufig nicht nur durch das Bauprodukt als solches, sondern erst durch dessen fachgerechten Einbau und Anschluss an andere Bauelemente entsteht. Dazu gehört auch die Definition und Erläuterung von Schnittstellen zu anderen Bauprodukten. Diesem Punkt kommt besondere Bedeutung zu, wenn die zu verbindenden Bauelemente von unterschiedlichen Firmen bzw. sogar unterschiedlichen Gewerken ausgeführt werden (z. B. Anschluss von Unterdecken an Trennwände, Rohrdurchführungen durch Trennwände).

Ungenauere Leistungsbeschreibungen in Ausschreibungsunterlagen können entweder zu Ausführungsmängeln, für die allerdings dann das ausführende Unternehmen nicht verantwortlich gemacht werden kann, oder zu nicht unerheblichen Nachrüstungen führen. Für die Praxis lässt sich daraus ableiten, dass die zu verwendenden Baustoffe und Bauteile eindeutig im Sinne der DIN 4102 benannt werden sowie erforderliche und gültige Verwendungsnachweise (z. B. Konstruktionen nach DIN 4102, bauaufsichtliches Prüfzeugnis, allgemeine bauaufsichtliche Zulassung) explizit angefordert werden. Es empfiehlt sich weiterhin, von den Bietern einen Nachweis ihrer Fachkunde für den Einbau der Bauprodukte anzufordern. Die auszuführenden Leistungen müssen soweit quantifiziert werden, dass der Anbieter seinen Arbeitsaufwand ermitteln und ein seriöses Preisangebot erstellen kann. Damit erhalten die Ausführungsfirmen unmissverständliche Vorgaben, auf deren Grundlage sie ein fundiertes Angebot abgeben können. Gleichzeitig können sie für die richtige Ausführung der Arbeiten in die Verantwortung genommen werden. Die Ausschreibung sollte allerdings in dem Sinne neutral erfolgen, dass nach Möglichkeit baustoff- und bauteilbezogene Angaben verwendet, aber herstelleraufspezifische Angaben zu Bauprodukten weitestgehend vermieden werden, um den ausführenden Firmen Möglichkeiten zu innovativen Lösungen zu eröffnen. Entsprechende von Brandschutzexperten entwickelte neutrale Musterausschreibungstexte können dabei zur Orientierung genutzt werden.<sup>12</sup>

<sup>12</sup> vgl. Hahn, C.: Ausschreibungen im Brandschutz, in: Bundesbaublatt, 7/98, S. 23 ff.

**Medizinische Hochschule Hannover / Universität Frankfurt**

Da die Formulierung qualifizierter Ausschreibungstexte einen hohen brandschutztechnischen Sachverstand erfordert, wurden bei der Neubauplanung des TPFZ der Medizinischen Hochschule Hannover und bei der umfangreichen Sanierung des Poelzig-Ensembles der Universität Frankfurt Brandschutzsachverständige bei der Erstellung der Ausschreibungsunterlagen hinzugezogen.

Die Bedienung und Wartung einer anlagentechnischen Brandschutzeinrichtung erfordert spezifische Systemkenntnisse. Deshalb erscheint es sinnvoll, im Interesse geringer Betriebskosten ein weitgehend einheitliches technisches System in einer Liegenschaft zu installieren. Deshalb sollte die Ausschreibung von Brandschutzanlagen und die Auswertung der Angebote in enger Zusammenarbeit mit dem jeweiligen Betreiber der Hochschulliegenschaft (zumeist das Technik- oder Liegenschaftsdezernat der Hochschule) erfolgen und mit bereits vorhandenen Anlagen abgestimmt werden. Ein eigenständiges (ggf. neues) System sollte nur dann installiert werden, wenn unter Berücksichtigung der Investitionskosten **und** der Betriebskosten insgesamt ein günstigeres Ergebnis erzielt werden kann.

#### 4.1.2.2 Ausführung

Nicht nur die Planungsphase, sondern auch die Ausführungsphase ist durch brandschutztechnischen Sachverstand zu begleiten. Zum einen treten in dieser Phase häufig Probleme in der praktischen Umsetzung der Planvorgaben auf, sodass Korrekturen durchgeführt werden müssen. Solche Änderungen haben auch Einfluss auf das Brandschutzkonzept insgesamt, sodass analog auch dieses angepasst werden muss. Zum anderen müssen die durchgeführten Arbeiten von der Planerseite ständig mit brandschutztechnischem Sachverstand auf Einhaltung des vorgegebenen Brandschutzkonzepts überprüft werden (Qualitätskontrolle). Viele Fehler können nur in dieser Phase festgestellt werden, weil nach Fertigstellung des Bauwerks deren Zugang womöglich verschlossen ist. Auch lassen sich in dieser Phase entdeckte Mängel noch mit geringem Aufwand korrigieren.

**Beispiel:**

Bei der Montage von Installationsleitungen durch eine Brandwand werden die Wanddurchbrüche nicht sachgemäß wieder verschlossen. Nach Abschluss der Montagearbeiten wird zur Abschottung der Installationsleitungen zum notwendigen Flur (Rettungsweg) eine abgehängte Decke montiert. Im sichtbaren Flurbereich (unterhalb der Unterdecke) ist die Öffnung der Brandwand durch eine Brandschutztür gesichert, im nicht sichtbaren Bereich (oberhalb der Unterdecke) kann die Brandwand dagegen auf Grund des unsachgemäßen Wanddurchbruchs ihre Brandschutzfunktion nicht erfüllen, sodass sich Feuer, Hitze und Rauchgase in den nächsten Abschnitt ausbreiten können.

Einen wesentlichen Faktor stellt die sachkundige Endabnahme der brandschutztechnischen Elemente dar. Dabei sind nicht nur die einzelnen Brandschutzsysteme isoliert zu prüfen, sondern insbesondere das gewerkeübergreifende Zusammenspiel der einzelnen Komponenten, auch in Verbindung mit anlagentechnischen Einrichtungen außerhalb des Brandschutzes (z. B. Lüftungsanlagen).



Es empfiehlt sich daher, einen sachkundigen Brandschutzfachplaner über die Planungsphase hinaus auch an der Ausführungsphase zu beteiligen.

#### 4.1.3 Spezielle Brandschutzlösungen

Die Realisierung effektiver und kostengünstiger Brandschutzmaßnahmen ist abhängig von den spezifischen Nutzungsbedingungen im Einzelfall, sodass an dieser Stelle keine Standardlösungen angeführt werden können. Die nachfolgenden Praxisbeispiele zu Schwerpunkten im Brandschutz von Hochschulgebäuden, die im konkreten Fall Kostenvorteile erbracht haben, sollen Anregungen für zukünftige Planungsvorhaben geben.

##### 4.1.3.1 Flucht- und Rettungswege

Flucht- und Rettungswege bilden einen Schwerpunkt im vorbeugenden Brandschutz, weil sie eine direkte Maßnahme zum Personenschutz darstellen. Sie sollen im Brandfalle sowohl eine sichere und schnelle Evakuierung von Personen aus Gebäuden als auch einen sicheren Angriffsweg für die Feuerwehr zur Brandbekämpfung ermöglichen. Aus diesem Grunde müssen Flucht- und Rettungswege durch bauliche und anlagentechnische Maßnahmen (z. B. Abschottungen, Rauch- und Wärmeabzugsanlagen) so gestaltet werden, dass ihr Zugang im Brandfalle über einen festgelegten Zeitraum nicht durch Feuer, Hitze oder Rauchgase versperrt wird. Selbstverständlich sind auch zusätzliche organisatorische Maßnahmen erforderlich, so z. B. die Freihaltung der Flucht- und Rettungswege, insbesondere von Brandlasten.

##### **Max-Planck-Haus, München**

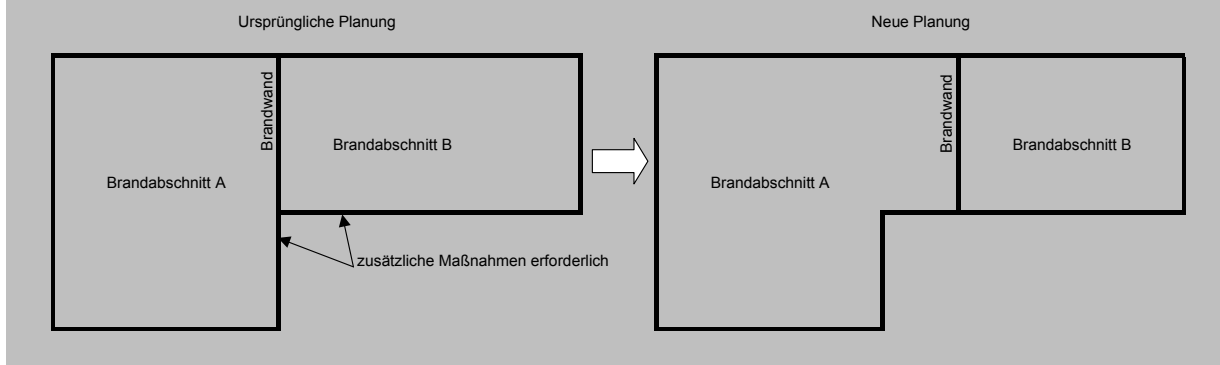
Der Neubau des Max-Planck-Hauses wird durch drei über mehrere Geschosse reichende Hallen geprägt. Auf diese großen, offenen und über so genannte „Himmelstreppe“ erschlossene Bereiche waren die standardmäßigen bauordnungsrechtlichen Anforderungen hinsichtlich der Flucht- und Rettungsweggestaltung nicht anwendbar, sodass eine individuelle Lösung gefunden werden musste. Das Gebäude verfügt über eine vorgesetzte Fassade, die aus städtebaulichen Gründen gewählt wurde, um die sonst typische kleinteilige Bürohausfassade zu vermeiden. Als günstigen Nebeneffekt bietet die Fassade nun aber den Vorteil, dass sie neben einem zusätzlichen Schallschutz und günstiger Klimaverhältnisse in den Büroräumen, auch die kostengünstige Schaffung notwendiger Fluchtwege ermöglichte. Dazu werden die in jedem Geschoss vorhandenen Stege zwischen Innen- und Außenfassade als Rettungsbalkone genutzt, indem die Stege mit den an den Innenseiten der Baukörper befindlichen „notwendigen Treppenhäusern“ verbunden wurden. Von jedem Aufenthaltsraum aus können somit in jeweils zwei Richtungen die Treppenhäuser über die Fluchtbalkone sicher erreicht werden. Ein zweiter Fluchtweg aus den Aufenthaltsräumen führt über die hallenseitigen Korridore ebenfalls zu den „notwendigen Treppenhäusern“. Die zentralen „Himmelsleitern“ in der großen Empfangshalle gelten im Übrigen nicht als Flucht- und Rettungsweg. Ohne die Nutzung der Stege als Fluchtbalkone hätte zur Sicherung der Flucht- und Rettungswege in den Korridoren eine Sprinkleranlage installiert werden müssen, wodurch Mehrkosten von ca. 2 Mio. DM und zusätzliche Wartungskosten entstanden wären.

#### 4.1.3.2 Brandabschnitte

Die Bildung von Brandabschnitten stellt eine zentrale Aufgabe des baulichen Brandschutzes dar. Brandabschnitte wirken für einen bestimmten Zeitraum einer Brandausbreitung über einen definierten Gebäudebereich hinaus entgegen. Dieser Zeitgewinn dient in erster Linie der Personenrettung, einer wirksamen Brandbekämpfung und dem Nachbarschaftsschutz, aber auch dem Sachschutz. In den Bauordnungen sind die Maximalausmaße von Brandabschnitten festgelegt. Brandabschnitte sollen grundsätzlich keine Öffnungen enthalten, was sich in der Praxis natürlich nicht realisieren lässt, da Erschließungswege, Installationen usw. für die Nutzung eines Gebäudes unverzichtbar sind. Deshalb müssen diese (unvermeidlichen) Öffnungen mit Feuerschutzabschlüssen versehen werden. An solche Abschlüsse (z. B. Brandschutztüren und -tore, Brandschutzklappen in Lüftungsleitungen) werden besondere Anforderungen gestellt, sodass sie einen erheblichen Kostenfaktor darstellen. Bei der Planung von Brandabschnitten gilt es, die Erfordernisse der Nutzung (Erschließung, Installationsführung usw.) und des Brandschutzes optimal aufeinander abzustimmen. Es empfiehlt sich prinzipiell, die Brandabschnitte mit den Grenzen von Nutzungsbereichen zu kombinieren, um die Zahl notwendiger Öffnungen zu minimieren. Bei besonderen örtlichen Gegebenheiten kann es sich aber anbieten, diesen Grundsatz zu verlassen, wie das nachfolgende Beispiel zeigt.

##### Medizinische Hochschule Hannover

Bei der Planung des TPFZ der Medizinischen Hochschule Hannover war zunächst eine Unterteilung des Gebäudes in Brandabschnitte nach Nutzungsbereichen geplant. Im zentralen Gebäudebereich hätte dann die Abschnittstrennung im Bereich der rechtwinklig aufeinanderstoßenden Umfassungsmauern zweier Baukörper gelegen, sodass zusätzliche Brandschutzmaßnahmen an der Fassade zur Vermeidung eines Feuerübersprungs in den anderen Baukörper erforderlich gewesen wären. Durch eine Verlegung der Brandabschnittsgrenzen konnten diese Zusatzkosten vermieden werden, wodurch die Nachteile eines Brandabschnitts innerhalb eines Nutzungsbereichs aufgehoben wurden. Die nachfolgende beispielhafte Skizze verdeutlicht die Problematik:



#### 4.1.3.3 Installationsführung

Einen erheblichen Kostenfaktor in der Brandschutzplanung stellt die Installationsführung dar. Installationen können einerseits Feuer und Rauch in andere Brandabschnitte weiterleiten und andererseits selbst als Brandlast zur Feuer- und Rauchentwicklung beitragen (z. B. Elektroleitungen). Aus diesem Grunde werden Installationen zumeist zusammen mit den Technikzentralen als eigener Brandabschnitt ausgebildet. Elektrotrassen werden vielfach an den Flurdecken entlanggeführt,

um von dort die Versorgung der einzelnen Räume abzuzweigen. Die Flure dienen in der Regel gleichzeitig als Flucht- und Rettungswege, in denen sich keine vermeidbaren Brandlasten befinden dürfen. Die Elektrotrassen müssen deshalb brandschutztechnisch von den Flucht- und Rettungswegen isoliert werden. Dies erfolgt in der Praxis zumeist durch abgehängte Decken in mindestens F30-Qualität. Da die Zwischendeckenbereiche nicht einsehbar sind, müssen diese oftmals zusätzlich mit automatischen Brand- bzw. Rauchmeldern versehen werden. Hauptargument für die Installationsführung über die Flure ist, dass bei Wartungs-, Änderungs- und Erweiterungsmaßnahmen an den Installationen die Nutzungseinheiten weniger beeinträchtigt werden. Die Zwischendeckenkonstruktion ist jedoch zumeist mit hohen Kosten verbunden, sodass in der Praxis nach Alternativen gesucht wird.

#### **Max-Planck-Haus, München**

Im Neubau des Max-Planck-Hauses werden die Trassen für Installationsleitungen zur Elektro-, EDV- und Telefonversorgung durch die Büroräume im Boden- und Deckenbereich geführt. Damit konnten die Flure von Brandlasten durch Installationsleitungen freigehalten und auf brandschutztechnische Abschottungsmaßnahmen (z. B. abgehängte Flurdecken in Brandschutzqualität) verzichtet werden. Die Max-Planck-Gesellschaft führt aus diesem Grunde Installationsleitungen (Lüftungs-, Elektro- und Sondergasleitungen) grundsätzlich – auch in Laborgebäuden – nicht mehr durch die Flure, sondern zumeist offen durch die Nutzungseinheiten. Nach ihren Erfahrungen ergeben sich dadurch keine Nachteile für spätere Wartungsarbeiten oder Änderungsmaßnahmen an den Installationen.

#### **4.1.3.4 Zonierung von Nutzungsbereichen**

Bei der Planung von Hochschulgebäuden spielt die Zonierung von Nutzungsbereichen in Abhängigkeit zur technischen Installation bereits eine wichtige Rolle (Zonierung nach dem Installationsgrad).<sup>13</sup> Auch bei der Brandschutzplanung stellt, wie zuvor bereits beschrieben, die Trennung unterschiedlicher Nutzungs- und Gefährdungsbereiche durch Abschottung ein wesentliches Element dar. Zusätzlich lassen sich aber noch weitere Unterteilungen, über Kriterien der technischen Installation und Gefährdungen hinausgehend, denken. So kann auch die bei einem Brand erwartete Schadenshöhe ein Merkmal darstellen, bestimmte Bereiche zu separieren, wie es das folgende Beispiel der **Universität Ulm** zeigt.

#### **Universität Ulm**

Bei einem Brand im November 1999 in einem Praktikumsraum der Universität Ulm wurde ein großer Teil der wissenschaftlichen Geräte und Computeranlagen in dem Brandherd benachbarten Gebäudebereichen nicht durch den Brand selbst, sondern durch Brandbegleiterscheinungen wie Rauchgas- und Löschwassereintritt zerstört oder geschädigt. Auf Grund dieser Erfahrungen möchte man zukünftig die Nutzung stärker zonieren. So beabsichtigt man, brandgefährdete Bereiche (z. B. Laborbereiche) am Ende der Gebäudeflügel anzuordnen, sodass die Gefährdung zur Gebäudemitte hin abnimmt. Weiterhin sollen Geräte zukünftig möglichst in eigens dafür vorgesehenen Zonen konzentriert und brandschutztechnisch gegen Feuer und Rauch von übrigen Bereichen abgeschottet werden.

<sup>13</sup> vgl. Vogel, B.; Holzkamm, I.: Chemie und Biowissenschaften an Universitäten. HIS Hochschulplanung Bd. 131. Hannover 1998, S. 125 f.

## 4.2 Brandschutz im Gebäudebestand

Auch nach Inbetriebnahme eines Gebäude muss dem Brandschutz weiterhin Aufmerksamkeit gewidmet werden. So ist die Funktion brandschutztechnischer Einrichtungen regelmäßig zu überwachen, das Nutzerverhalten durch organisatorische Maßnahmen zu steuern und zu überprüfen, die laufende Nutzung mit ggf. erforderlichen baulichen und anlagentechnischen Änderungen zu beobachten und ihre Auswirkungen auf Brandschutzbelange zu prüfen. Werden umfangreiche Brandschutzmängel, z. B. bei (Bau-)Begehungen festgestellt, sind Sanierungsmaßnahmen zu planen und durchzuführen. Letztendlich sind auch Vorkehrungen für den Schadensfall zu treffen, um mögliche Folgeschäden und Ausfallzeiten zu minimieren.

### 4.2.1 Brandschutzmaßnahmen „im laufenden Betrieb“

In Kapitel 3.2 wurde ein großer Teil der vorhandenen Defizite im Gebäudebestand der Hochschulen auf Unzulänglichkeiten im Betrieb und in der Nutzung von Gebäuden zurückgeführt. Insbesondere zu folgenden Mängeln sind neue Brandschutzstrategien zu entwickeln:

- Instandhaltung von Bauprodukten mit brandschutztechnischer Funktion (z. B. Brandschutzklappen, Brandschutztüren und -tore, Brandschotts, Brandmeldeanlagen, Feuerlöschanlagen)
- Wiederherstellung der brandschutztechnischen Funktion von Bauprodukten nach baulichen Maßnahmen (z. B. Verschließen von Wand- und Deckendurchbrüchen)
- Anpassung des Brandschutzkonzepts nach Änderungen am Gebäude, an der Gebäudetechnik und an der Nutzung

#### 4.2.1.1 Instandhaltung

Eine Vielzahl der heutigen Defizite im baulichen und anlagentechnischen Brandschutz der Hochschulen ist auf unzureichende bzw. sogar fehlende Instandhaltung zurückzuführen. Beispiele aus Hochschulen zeigen, dass der Instandhaltung brandschutztechnisch relevanter Bauprodukte offensichtlich erst in den letzten Jahren eine größere Bedeutung beigemessen wird, nachdem die mittel- und langfristigen Folgen einer unzulänglichen Instandhaltung sichtbar wurden (erhöhtes Brandrisiko, drohende Nutzungseinschränkungen, aufgestauter Sanierungsbedarf). Ursächlich für die Mängel ist die fehlende Transparenz über die vorhandene Bau- und Anlagensubstanz sowie deren tatsächlichen Nutzung. Eine Überprüfung der Gegebenheiten vor Ort findet zu selten und zu oberflächlich statt. Auch die mangelnde Koordination aller beteiligten Stellen (Nutzer, Betriebstechnik, Bauamt usw.) trägt dazu bei. Verschärft wird dieses Problem durch die Knappheit der zur Verfügung stehenden Mittel. Umso wichtiger erscheint es, die knappen Mittel unter mittel- und langfristiger Betrachtungsweise möglichst nutzbringend einzusetzen. Dazu gehört eine sinnvolle Prioritätensetzung bei der Verteilung der Bauunterhaltungsmittel. Zu bedenken ist, dass in der Hochschulpraxis Brandschutzmaßnahmen, deren Notwendigkeit häufig nur Fachexperten auf dem ersten Blick offensichtlich sind, in Konkurrenz mit anderen gebäudebezogenen bzw. infrastrukturellen Zielen stehen, die für die Wettbewerbsfähigkeit einer Einrichtung in Forschung und Lehre eine häufig höhere Priorität besitzen.

Es ist daher wichtig, dass die Prioritätensetzung auf der Grundlage einer laufenden und systematischen Erfassung sowie Dokumentation der Brandschutzmängel erfolgt. Diese Aufgabe wurde in der Vergangenheit (auch von den Brandschutzbehörden) über Zeiträume von mehreren Jahren vernachlässigt. Zukünftig sind diese Schritte daher zu intensivieren. An die Erhebung muss sich eine Abschätzung der Gefährdungen sowie der möglichen Folgen bei Unterlassung von Maßnahmen anschließen.<sup>14</sup>

#### **RWTH Aachen**

Zum Abbau der vorhandenen Brandschutzdefizite in der RWTH Aachen werden 5 % der jährlichen Bauunterhaltungsmittel von vornherein für Brandschutzmaßnahmen festgelegt. Diese Mittel werden vordringlich für „Notmaßnahmen“ zur Sicherstellung des Betriebs einzelner Nutzungsbereiche verwendet. Hinzu kommen weitere Brandschutzmaßnahmen in ähnlicher (aber nicht festgelegter) Größenordnung im Rahmen der sonstigen Bauunterhaltung.

#### *Wiederherstellung der brandschutztechnischen Funktion von Bauprodukten*

Ein besonderes Problem – nicht nur in Hochschulen – ist die Einschränkung der brandschutztechnischen Funktion von Bauprodukten nach baulichen Maßnahmen. Es handelt sich hierbei insbesondere um Instandhaltungsmaßnahmen und Nachrüstungen bei Installationen, die häufig Wand- und Deckendurchbrüche zur Folge haben, sowie um Änderungen von Raumzuschnitten, wodurch sowohl die Funktion von Brandabschottungen als auch die von Flucht- und Rettungswegen beeinflusst werden können. Zusätzliche Schwierigkeiten erwachsen zumeist daraus, dass solche baulichen Änderungen nur selten in den Gebäudeplänen vermerkt werden. Nach Abschluss von Arbeiten ist daher grundsätzlich zu überprüfen, ob alle brandschutztechnischen Funktionen wieder hergestellt sind und die vorhandenen Brandschutzmaßnahmen nach dem baulichen Eingriff bzw. nach Nutzungsänderungen noch ausreichen. In Hochschulen stellt sich hierbei die Schwierigkeit, dass Maßnahmen dieser Art von verschiedensten Stellen beauftragt und durchgeführt werden. Unterschiedliche organisatorische Einheiten aus der Hochschuleinrichtung (z. B. Nutzer, Betriebstechnik), aus dem zuständigen Bauamt und Fremdfirmen sind beteiligt. Eine Koordination dieser einzelnen Stellen, die explizite Zuweisung von Verantwortungen im Brandschutz an die beteiligten Stellen sowie eine ständige Anpassung der Gebäudepläne an den aktuellen Stand sind unbedingt erforderlich.

Die koordinierende Aufgabe ist nur durch eine Stelle mit brandschutztechnischen Sachverstand zu leisten. Hilfreich kann hierbei die Bestellung eines Brandschutzbeauftragten<sup>15</sup> sein, auch wenn sie sich nicht zwingend beispielsweise aus der Anwendung einer Sonderbauverordnung (z. B. Krankenhausbauverordnung) oder einer Auflage der Aufsichtsbehörde ergibt. Unabhängig davon hat es sich in der Hochschulpraxis als sinnvoll herausgestellt, diese koordinierende Funktion in der Hochschulverwaltung (z. B. in den Organisationseinheiten für Arbeitssicherheit oder für Gebäudemanagement) zu verorten, damit alle den Brandschutz betreffenden Informationen an einer Stelle zu-

<sup>14</sup> vgl. Stratmann, F.: Orientierungshilfe und Kriterien zur Beurteilung der Dringlichkeit von baulichen und technischen Sanierungsmaßnahmen in Hochschulen unter dem Aspekt Beseitigung von Sicherheitsmängeln. HIS-Projektbericht. Hannover 1997

<sup>15</sup> zu Aufgaben und Qualifikation von Brandschutzbeauftragten siehe auch „Richtlinie zur Bestellung, Aufgaben, Qualifikation und Ausbildung von Brandschutzbeauftragten“, hrsg. v. vfdb. VdS Schadenverhütung. Köln 2001

sammenlaufen, bauliche Maßnahmen koordiniert und deren Durchführung auch überprüft werden können.

#### **BUGH Wuppertal**

In der BUGH Wuppertal versucht man den oben genannten Problemen im Rahmen baulicher Maßnahmen durch Fremdfirmen damit zu begegnen, dass das Baudezernat einen zusätzlichen Passus in Ausschreibungen aufgenommen hat, der die beauftragten Firmen verpflichtet, nach Abschluss der baulichen Maßnahmen die Funktion brandschutztechnischer Einrichtungen wieder ordnungsgemäß herzustellen. Dies setzt selbstverständlich auch eine Abnahme der ausgeführten Arbeiten durch das Baudezernat voraus, um gegebenenfalls entsprechende Nachforderungen an die Ausführungsfirma stellen zu können. Weiterhin sollen bauliche Maßnahmen in Nutzerbereichen mit hohem Änderungsbedarf (z. B. Hochschul-Rechnernetz) in der Zuständigkeit des Baudezernats liegen, damit eine zentrale Überwachung der Ausführung von Baumaßnahmen möglich ist.

#### *4.2.1.2 Anpassung des Brandschutzkonzepts an die Gebäudeentwicklung*

Hochschulgebäude wurden auf der Grundlage eines bestimmten Brandschutzkonzepts, welches eine bestimmte Gebäudestruktur und Nutzung voraussetzt, erbaut. Innerhalb ihrer Nutzungszeit (zum Teil bereits in der Erbauungsphase) sind die Gebäude jedoch ständigen Veränderungen unterworfen, um dem jeweils aktuellen Lehr- und Forschungsbedarf entsprechen zu können. Das heißt, es sind laufend bauliche und gebäudetechnische Änderungen sowie Nutzungsanpassungen erforderlich, die Einfluss auf den Brandschutz haben. Typische Modifikationen mit Auswirkungen auf den Brandschutz sind die bereits oben genannten Nachrüstungen bei den Installationsleitungen, die neben zusätzlichen Öffnungen in brandschutztechnisch relevanten Wänden und Decken auch vielfach die Brandlasten in Installationsdecken erhöhen. Ebenso typisch ist die Änderung von Raumzuschnitten mit Auswirkungen auf die Brandabschottung und auf die Flucht- und Rettungsweggestaltung.

Einen wesentlichen Einfluss auf den Brandschutz üben Nutzungsänderungen aus, sei es durch eine höhere Personenlast (Auswirkungen auf Flucht- und Rettungswege), sei es durch höhere Brandlasten, wie zusätzliche Geräte (EDV-Ausstattungen) oder wie die Verwendung entzündlicher Materialien. Solche Nutzungsänderungen müssen erfasst, ihre Auswirkungen auf den Brandschutz analysiert und gegebenenfalls zusätzliche Maßnahmen ergriffen werden.

Es sind organisatorische Voraussetzungen zu schaffen, damit bauliche und nutzungsbezogene Änderungsmaßnahmen vor ihrer Realisierung auf das vorhandene Brandschutzkonzept abgestimmt werden. Lassen sich die Maßnahmen nicht darin integrieren, ist das ursprüngliche Brandschutzkonzept entsprechend zu modifizieren, wodurch zusätzliche Maßnahmen notwendig werden können. Die Nutzungsbereiche sind regelmäßig auf ihren aktuellen baulichen Stand und auf die tatsächliche Nutzung zu überprüfen, um „schleichende“ Veränderungen mit ihren späteren aufwändigen Folgen zu vermeiden.



**Medizinische Hochschule Hannover**

In der Medizinischen Hochschule Hannover ist vorgesehen, den Brandschutz und den Arbeitsschutz durch Änderungen in der Verwaltungsorganisation stärker zu unterstützen. So sollen unter anderem folgende organisatorische Voraussetzungen geschaffen werden:

- Der Leitung von Nutzungsbereichen wird die Verantwortung hinsichtlich Brandschutz und Arbeitssicherheit explizit zugewiesen. Darin eingeschlossen sind z. B.: Einhaltung der vorgesehenen Raumnutzungen, Vermeidung von Brandlasten, Freihalten von Flucht- und Rettungswegen, bestimmungsgerechte Nutzung von Brandschutzeinrichtungen (z. B. Verbot der Blockade selbstschließender Türen).
- Die Hausmeister sollen durch regelmäßige Schulungen für Belange des Brandschutzes sensibilisiert werden, da diese im Rahmen ihrer Tätigkeit einen guten Überblick über die aktuelle Situation „ihres“ Gebäudes besitzen. Sie können auf Nutzer, beispielsweise hinsichtlich der Freihaltung von Flucht- und Rettungswegen und der Ansammlung von Brandlasten, direkt einwirken bzw. können mit Informationen über aktuelle Änderungen und Verhaltensweisen im Gebäude zu einer Verbesserung des Brandschutzes beitragen.
- Über die zentrale Raumverwaltung soll ein Raumnutzungskataster erstellt werden und regelmäßige Überprüfungen der tatsächlichen Raumnutzung erfolgen, damit unter anderem brandschutzrelevante Änderungen frühzeitig erkannt werden (z. B. Erhöhung von Brandlasten in Räumen, geänderte Nutzungsbedingungen).

Es muss letztendlich ein brandschutztechnisches Facility-Management aufgebaut werden, welches einen permanenten Abgleich aller den Brandschutz berührenden Komponenten mit dem zu Grunde gelegten Brandschutzkonzept leistet und notwendige Korrekturen anstößt.

**4.2.2 Brandschutzsanierung**

Der grundsätzliche Ablauf einer Brandschutzsanierung entspricht weitgehend dem einer Brandschutzplanung und -ausführung für einen Neubau. Allerdings können bei der Festlegung von Brandschutzmaßnahmen nicht in jedem Falle die gleichen Maßstäbe angelegt werden, weil von der vorhandenen Gebäudestruktur ausgegangen werden muss, die lediglich in begrenztem Umfang verändert werden kann. Ein weiterer Konflikt besteht darin, dass bei der Errichtung des Gebäudes bestimmte Brandschutzanforderungen erfüllt werden mussten. Wurden diese eingehalten, können zu einem späteren Zeitpunkt nicht ohne weiteres die aktuell geltenden Anforderungen angelegt werden. Konträre Standpunkte zwischen den Bereichen aktuelle Brandschutzanforderungen, Bestandsschutz sowie bei historischen Gebäuden mit dem Denkmalschutz, sind somit vorgeplant. Es handelt sich hierbei um schwer zu lösende Probleme, weil ein Gebäude innerhalb seiner Nutzungszeit bestimmten Änderungen unterworfen ist. So kann davon ausgegangen werden, dass die aktuelle Nutzung eines zu sanierenden Gebäudes nach beispielsweise 20 Jahren Betrieb nicht mehr der bei den ursprünglichen Planungen zu Grunde gelegten Nutzung entspricht. Mittlerweile sind zusätzliche Nutzeranforderungen umgesetzt bzw. ganz andere Nutzungen aufgenommen worden, wodurch beispielsweise die Installationsdichte, die Personalbelegung sowie die vorhandenen Brandlasten – und damit auch das Risiko – drastisch erhöht wurden, häufig ohne das ursprüngliche Brandschutzkonzept dieser Entwicklung anzupassen. Selbstverständlich tritt auch der andere Fall auf, dass sich das Risiko durch eine Nutzeränderung mittlerweile verrin-

gert hat und damit bei einer Anpassung des Brandschutzkonzepts auf vorhandene Sicherheitseinrichtungen (und insbesondere auf deren Unterhaltung) verzichtet werden könnte.

Die Sanierungsnotwendigkeit ergibt sich entweder direkt aus Brandschutzerfordernissen auf der Basis von Ergebnissen aus Brandschauen (auch Feuerbeschauen genannt) mit den örtlichen Brandschutzbehörden oder indirekt auf der Basis allgemeiner Sanierungsplanungen, wobei zu- meist auch in diesem Falle Brandschutzerfordernisse zum Sanierungsanlass wesentlich beitragen. Brandschauen stellen jedoch in der Regel lediglich eine oberflächliche Überprüfung des Brand- schutzes dar. Verdeckte Mängel, beispielsweise in Schächten, hinter Abdeckungen usw., werden dabei nur selten entdeckt. Weiterhin thematisieren sie lediglich Abweichungen von rechtlichen und erfahrungsgeleiteten Anforderungen an den Brandschutz. Sie orientieren sich dabei nicht immer an den tatsächlich bestehenden Gefährdungen, noch zeigen sie alternative Lösungen einer Mängel- beseitigung auf. Von daher kann sich die Planung einer umfassenden Brandschutzsanierung nicht ungeprüft allein auf die Ergebnisse von Brandschauen oder Sicherheitsbegehungen stützen.

Zur Sicherstellung eines sowohl unter Sicherheits- als auch Kostengesichtspunkten optimalen Brandschutzes ist eine detaillierte Bestandsaufnahme vor Ort unerlässlich. Erst auf Grundlage der dabei ermittelten bauwerksspezifischen Risiken kann ein an die Vor-Ort-Situation angepasstes Brandschutzkonzept unter Anwendung der gesamten Palette des baulichen, anlagentechnischen und organisatorischen Brandschutzes entwickelt werden.

Die **Medizinische Hochschule Hannover** und die **Universität Ulm** haben deshalb im Hinblick auf notwendige umfangreiche Sanierungsmaßnahmen zum baulichen Brandschutz externe Brand- schutzsachverständige zur Unterstützung bei der Beurteilung der Mängel und der Planung not- wendiger Maßnahmen hinzugezogen. Hintergrund und Ziel dieser Maßnahmen sollen im folgen- den erläutert werden:

#### **Medizinische Hochschule Hannover**

Der Gebäudebestand der Medizinischen Hochschule Hannover stammt größtenteils aus den 70er Jahren. Im Rahmen von Brandschauen wurden verschiedene Brandschutzmängel fest- gestellt und durch Gutachten für zwei charakteristische Gebäude gestützt. Allerdings zeigt diese Datengrundlage im wesentlichen lediglich Abweichungen zu den aktuellen Rechtsvor- schriften auf und bietet nur wenige Anhaltspunkte für konkrete, auf die spezifische Vor-Ort- Situation (vorhandene bauliche und nutzungsspezifische Gegebenheiten) angepasste Maß- nahmen. Deshalb wurde ein Brandschutzsachverständiger mit der Durchführung einer detail- lierten Bestandsaufnahme und der Entwicklung individuell zugeschnittener Maßnahmen be- auftragt. Dabei werden für den Gebäudebestand der Medizinischen Hochschule Hannover charakteristische Gebäude gewählt. Die Erkenntnisse dieser Untersuchung sollen anschlie- ßend auf den Gesamtbestand angewendet werden.

#### **Universität Ulm**

Ein Brand in einem Praktikumsraum der Organischen Chemie machte Defizite in der Ab- schottung der verschiedenen Bereiche des umfangreichen Gebäudekomplexes der Universi- tät deutlich, da Rauchgase sich weit über den Brandherd hinaus ausbreiten konnten. Insbe- sondere die zentralen Gebäudekreuze stellen hierbei einen Schwachpunkt dar. Auf Grund der vorhandenen baulichen Gegebenheiten wären Standardmaßnahmen mit einem hohen Aufwand und Kosten verbunden. Deshalb wird nun ein externes Sachverständigenbüro da- mit beauftragt, exemplarisch eine detaillierte Bestandsaufnahme in einem Gebäudekreuz



durchzuführen und speziell zugeschnittene Maßnahmen zu erarbeiten. Die Erfahrungen sollen anschließend auf die übrigen Gebäudekreuze des Komplexes übertragen werden.

Die sich aus Brandschauen ergebenden Forderungen basieren auf einem Konglomerat verschiedenster Ursachen (vgl. Kap. 3.1). Sie lassen sich in drei unterschiedlich zu behandelnde Gruppen unterteilen:

- Forderungen auf Grund unzureichender bzw. funktionsgestörter brandschutztechnischer Einrichtungen (verursacht z. B. durch Planungs- und Ausführungsmängel, Verschleiß)
- Forderungen auf Grund im Nutzungszeitraum veränderter Gebäudekomponenten und Nutzungsstrukturen
- Forderungen auf Grund aktualisierter Rechtsvorschriften und Regelwerke sowie aktueller Erfahrungen von Brandschutzbehörden (erfahrungsgeleitete Anforderungen)

#### *Anlass: unzureichende brandschutztechnische Einrichtungen*

Forderungen auf Grund *unzureichender brandschutztechnischer Einrichtungen* basieren zunächst auf einem Soll-Ist-Vergleich mit Standards aus Rechtsvorschriften und Regelwerken. Eine derartige Abweichung kann beispielsweise bereits der fehlende Verwendungsnachweis für ein Bauprodukt sein. Bei bestehenden Gebäuden ist es nicht selten, dass zum Planungszeitpunkt für bestimmte Bauprodukte entsprechende Prüfkriterien zur Erlangung des Nachweises fehlten und auch keine adäquaten Maßnahmenalternativen zu Verfügung standen. Da Landesbauten nicht der Baugenehmigungspflicht unterliegen, wurde die Eignung häufig auch nicht durch eine Einzelfallprüfung festgestellt. Der fehlende Nachweis „als Abweichung von der Norm“ sagt nun aber noch nichts darüber aus, ob das Bauprodukt tatsächlich nicht den brandschutztechnischen Anforderungen genügt. Das nachfolgende Beispiel verdeutlicht diese Problematik:

#### **Medizinische Hochschule Hannover**

Im Rahmen einer Sanierung in einem Klinikgebäude der Medizinischen Hochschule Hannover konnte für die bestehende Deckenkonstruktion kein Nachweis über deren brandschutztechnische Qualität (gefordert F90) vorgelegt werden. Damit war aber keineswegs ausgesagt, dass die Decke die geforderten Eigenschaften nicht besitzt. Es wurde deshalb ein Brandschutzsachverständiger beauftragt, die Deckenkonstruktion auf ihre Eignung hin zu begutachten. Durch dieses Gutachten konnte nachgewiesen werden, dass die Decke auf Grund ihrer Konstruktion, und insbesondere auf Grund der vorhandenen Randbedingungen der Einbausituation, die erforderliche Brandschutzqualität aufweist und somit deren kostenintensiver Austausch vermieden werden kann.

Für beanstandete Bauprodukte, die nicht offensichtlich ungeeignet sind und deren Austausch mit hohen Kosten verbunden ist, empfiehlt sich daher als Verfahren, den Nachweis für die geforderte Brandschutzqualität nachträglich erstellen zu lassen. Allerdings ist der erforderliche Nachweis für Bauprodukte aus dem Bestand häufig nicht auf der Basis von normierten Standardanforderungen zu erbringen. Hier kann eine gutachterliche Prüfung durch Brandschutzsachverständige (z. B. aus einer anerkannten Materialprüfungsanstalt) hilfreich sein, welche neben dem eigentlichen Bauprodukt auch die vorhandenen Randbedingungen vor Ort berücksichtigt. Selbst ein sich unter Um-

ständen bei der Prüfung ergebender Nachrüstbedarf der vorhandenen Konstruktion (z. B. Beplanung unzureichender Wände auf F 30 oder F 90) ist meistens kostengünstiger zu realisieren als deren vollständiger Ersatz.<sup>16</sup>

Offensichtlich unzureichende oder funktionsgestörte brandschutztechnische Einrichtungen sind zu ersetzen oder instand zu setzen. Allerdings ist auch hier zu überprüfen, ob die bei der ursprünglichen Planung zu Grunde gelegten Randbedingungen (z. B. Nutzung) weiterhin noch aktuell sind oder ob die Brandschutzmaßnahmen modifiziert werden müssen. Weiterhin sollte geprüft werden, ob mittlerweile neuere technische Lösungen mit langfristig kostensparenden Auswirkungen zur Verfügung stehen.

#### *Anlass: Veränderte Gebäudekomponenten und Nutzungsstrukturen*

Forderungen auf Grund im Nutzungszeitraum *veränderter Gebäudekomponenten und Nutzungsstrukturen* besagen, dass Entwicklungen im Gebäude stattgefunden haben, wodurch ein bei der Neubauplanung unter anderen Randbedingungen entwickeltes Brandschutzkonzept nicht mehr die heutigen Gegebenheiten abdeckt. Bevor die Forderungen „bedingungslos“ umgesetzt werden, sollte geprüft werden, ob die veränderte Nutzung tatsächlich erwünscht und notwendig ist oder – unter dem Aspekt von Sanierungskosten – die ursprüngliche Nutzung wieder hergestellt werden soll. Erst wenn sichergestellt ist, dass die Veränderungen auch zukünftig Bestand haben, ist das Brandschutzkonzept unter Einbeziehung von Lösungsalternativen anzupassen.

#### *Anlass: Aktualisierte Normen und Standards*

Bei Forderungen auf Grund *aktualisierter Rechtsvorschriften, Regelungen und Erfahrungen* ist zunächst festzustellen, ob sich diese auf das bereits existierende Gebäude überhaupt anwenden lassen. Wenn es nach den zum Zeitpunkt der Planung geltenden Rechtsvorschriften erbaut wurde, können nicht ohne weiteres zusätzliche Forderungen auf Grund neuer Rechtsvorschriften oder Erfahrungen erhoben werden, weil ein Gebäude Bestandsschutz genießt.

Bei historischen Gebäuden sind brandschutztechnische Änderungen auch mit den Anforderungen des Denkmalschutzes abzustimmen. Ein möglicher Konflikt kann durch grundsätzlich unterschiedliche Ziele von Denkmalschutz („Objektschutz“) und bauordnungsrechtlichem Brandschutz („Personenschutz“) entstehen.

Die Beurteilung, ob in einem bestehenden Gebäude bestimmte bauliche oder anlagentechnische Bereiche den aktuellen Brandschutzanforderungen angepasst werden müssen, erweist sich in der Praxis als sehr schwierig. Unabhängig von den aktuellen Brandschutzanforderungen genießt ein bestehendes Gebäude grundsätzlich Bestandsschutz. Voraussetzung dafür ist:

- Das Gebäude wurde tatsächlich nach dem damals geltenden Recht erbaut und die damals geltenden Anforderungen sind auch heute noch erfüllt. Dies setzt voraus, dass die Randbedingungen für das ursprüngliche Brandschutzkonzept auch heute noch gültig sind, also zwischenzeitlich keine Änderungen an Art und Umfang der Nutzung sowie an der Gebäudekonstruktion vorgenommen wurden, und dass die seinerzeitigen Brandschutzkomponenten noch funktionsfähig sind.

<sup>16</sup> vgl. Wesche, J.: Brandschutztechnische Nachweise im Bestand unter Berücksichtigung des Denkmalschutzes, in: BbauBl, Heft 10/2000, S. 66 ff.

- Es darf keine Gefahr für die Sicherheit oder Gesundheit von Personen zu befürchten sein (§ 83 MBO). Die Gefahr muss dabei entweder im konkreten Einzelfall mit hinreichender Wahrscheinlichkeit und in überschaubarer Zukunft zu einem Schaden für Leben und Gesundheit führen können oder die Gefahrensituation muss als „erheblich“ eingestuft werden.<sup>17</sup> Gibt es Zweifel an der hinreichenden Wahrscheinlichkeit eines Schadenseintritts oder an einer erheblichen Gefahr, ist die Situation vor Ort durch eine fachkundige brandschutztechnische Einzelfallbewertung in Form eines Gutachtens zu klären.
- Die nachträgliche Umsetzung des Brandschutzes muss wirtschaftlich zumutbar sein. Dieser Grundsatz kommt zum Tragen, wenn im Rahmen wesentlicher Änderungen an Bauprodukten nachträgliche Anforderungen an mit diesen in konstruktivem Zusammenhang stehenden anderen Bauprodukten gestellt werden. Sie müssen nur dann erfüllt werden, wenn die dadurch entstehenden Mehrkosten zumutbar sind.

Historisch wertvolle Gebäude stehen nicht nur unter Bestandsschutz – der jedoch häufig vielfach durch Änderungen an der Nutzung und Gebäudekonstruktion seine Geltung verloren hat – sondern zumeist auch unter Denkmalschutz. Die entsprechenden Rechtsregelungen der Länder sehen eine Veränderung oder den Ersatz von Denkmalsubstanz nur aus „übergeordneten Gründen“ vor. Übergeordnet kann z. B. „unzureichender Brandschutz“ sein. Die Option eröffnet jedoch keinen „Freibrief“ für nachträgliche brandschutztechnische Forderungen jedweder Form und jedweden Umfangs, sondern knüpft die Umsetzung an die Erfordernisse des Gemeinwohls, im Einzelnen an das Vorhandensein einer konkreten Gefährdung (s. o.).<sup>18</sup>

Die nachfolgenden Beispiele der Sanierung von denkmalgeschützten Gebäuden der **Bauhaus-Universität Weimar** und der **Bergischen Universität – Gesamthochschule Wuppertal** mögen diese Tatsache illustrieren.

#### **Bauhaus-Universität Weimar**

Bei der Sanierung des Hauptgebäudes der Bauhaus-Universität Weimar sollte aus Denkmalschutzgründen der offene Charakter des Gebäudes erhalten bleiben. Um jedoch den bauordnungsrechtlichen Anforderungen nach Unterteilung in separate Brandabschnitte Genüge zu tun, war ursprünglich unter anderem geplant, die Flure durch im Brandfalle automatisch schließende Brandschutz-Rolltore zu unterteilen. Diese Lösung wäre jedoch mit großen Einschnitten in den Bestands- und Denkmalschutz verbunden gewesen. Deshalb wurde sie bereits zu Beginn der brandschutztechnischen Untersuchung nicht mehr berücksichtigt. In einem neuen Konzept verzichtete man dagegen auf eine Unterteilung des Gebäudes in Brandabschnitte (lediglich die beiden Anbauten auf der Ost- und Südseite wurden durch F90-Wände und T30-Türen abgetrennt). Statt dessen wurde durch den Einbau einer Sprinkleranlage und einer Rauch- und Wärmeabzugsanlage (RWA) eine Alternativlösung realisiert. Damit wird eine Verrauchung der Fluchtwege im Brandfalle unterbunden, also eine schnelle Evakuierung des Gebäudes gewährleistet. Die Auslösung der Löschanlage erfolgt über eine automatische Brandmeldeanlage, welche direkt zur örtlichen Feuerwehr durchgeschaltet ist. Als Melder werden unter anderem permanent die Raumluft ansaugende Rauchmelder ver-

<sup>17</sup> vgl. Höhere Brandschutzanforderungen, in: TAB 12/2000, S. 78.

<sup>18</sup> vgl. Lichtenauer, G.: Brandschutz bei denkmalgeschützten Gebäuden, in: Braunschweiger Brandschutz-Tage 1999, Braunschweig 1999, S. 157 ff.;  
vgl. auch Seifert, U.; Stein, J.: Brandschutz im Bestand – Planungshilfe für Sonderbauten, hrsg. v. Landesinstitut für Bauwesen. Aachen 2001, S. 15 ff.

wendet, wodurch ein Brand sehr frühzeitig erkannt werden kann. Ein Sachverständigengutachten konnte nachweisen, dass mit diesen Maßnahmen das Schutzziel „Nutzbarkeit der Rettungswege im Brandfalle“, auf dem die ursprüngliche bauordnungsrechtliche Forderung nach Brandabschnitten basierte, erreicht wird. Allerdings verursacht diese anlagentechnische Alternativlösung hohe Betriebskosten, da deren technische Komponenten einem hohen Wartungsaufwand unterliegen. Insbesondere muss an der installierten Sprinkleranlage eine tägliche Sichtkontrolle und eine monatliche Funktionskontrolle durchgeführt werden. Diese Alternative ist daher auf Grund der hohen Folgekosten lediglich in Verbindung mit den Anforderungen des Denkmalschutzes an dieses spezielle Gebäude tragbar.

### **BUGH Wuppertal**

Vor dem Hintergrund des Düsseldorfer Flughafenbrands wurden 1996 in der Bergischen Universität – Gesamthochschule Wuppertal Brandschauen unter Beteiligung der örtlichen Feuerwehr durchgeführt. Unter anderem wurden hierbei im Altbau Pauluskirchstr. 7 (ehemalige Bauingenieurschule) erhebliche Brandschutzmängel festgestellt. Auf Grund der aus Denkmalschutzgründen zu erhaltenden offenen Bauweise der zentralen Treppenanlage mit den anschließenden Geschossfluren waren bauordnungsrechtliche Standardmaßnahmen zum Brandschutz nicht umsetzbar. Man entschied sich daher zu einer gutachterlichen Prüfung durch einen Brandschutzsachverständigen. Der Sachverständige führte zunächst eine umfassende Risikoanalyse durch. Ausgehend von den dabei ermittelten tatsächlichen Risiken einer Brandentstehung und Ausbreitungsmöglichkeiten von Feuer und Rauch entwickelte er ein Sicherheitskonzept mit einem konkreten Maßnahmenkatalog für ergänzende brandschutztechnische Komponenten. Die Maßnahmen wurden vorrangig auf die Sicherung des Personenschutzes ausgerichtet und beinhalten im wesentlichen die Rauchfreihaltung der Hauptflure und der zentralen Treppenanlage durch eine maschinelle Entrauchung mit gezielter Zuluftzuführung, eine automatische Brandmeldeanlage sowie partieller Ertüchtigung von Wänden und Türen zwischen Nutzungsbereichen und Fluren sowie die Abschottung von Installationen. In Verbindung mit organisatorischen Maßnahmen (z. B. Vermeidung von Brandlasten in den Fluren) konnte auf Grund der geringen Brandlasten und der kurzen Evakuierungszeit von 10 bis 15 Minuten auf eine baulich aufwendige und dem offenen Charakter des Gebäudes abträgliche Abschottung der Treppenanlage von den Geschossfluren verzichtet werden.

Die HIS-Recherchen lassen die Empfehlung zu, vor Aufnahme von Brandschutzplanungen an bestehenden Gebäuden die zu Grunde liegenden Mängelberichte – z. B. aus Brandschauen – durch eine detaillierte und sachkundige Bestandsaufnahme der aktuellen Nutzung und der tatsächlich vorhandenen Gefährdungen zu ergänzen. Häufig werden vorhandene Brandlasten mit Brandgefahr gleichgesetzt – eine Gefahr entsteht aber erst, wenn die Möglichkeit besteht, dass diese Brandlast entzündet wird. Kann eine Entzündung weitgehend ausgeschlossen werden (z. B.: Brandlast unter Verschluss, keine offene Verwendung), sind geringere Brandschutzanforderungen zu stellen. Eine Hilfe für die Abschätzung von Brandrisiken kann die als so genannte „*Industriebau-richtlinie*“ in den meisten Bundesländern eingeführte DIN 18230 „*Baulicher Brandschutz im Industriebau*“ darstellen. Sie enthält unter anderem Berechnungsmethoden für Brandlasten<sup>19</sup>.

Auf dieser Basis können Planungsalternativen entwickelt werden, die einerseits brandschutztechnische und organisatorische Maßnahmen, andererseits aber auch Nutzungsanpassungen beinhalten.

<sup>19</sup> Jansen, W.: Aufgaben und Arbeit des Brandschutzsachverständigen, in: BbauBl, Heft 4/2001, S. 47 ff.

ten können. Kompromisslösungen zwischen Nutzungsanforderungen und Brandschutz werden die Folge sein, bei denen die Ausnahme- bzw. Abweichungsmöglichkeiten von bauordnungsrechtlichen Vorgaben auszunutzen und individuelle Lösungen unter Beteiligung von Brandschutzexperten zu entwickeln sind.

Weiterführende Informationen zum Brandschutz in bestehenden Sonderbauten können unter anderem der aktuell vom Landesinstitut für Bauwesen des Landes Nordrhein-Westfalen herausgegebenen Planungshilfe „*Brandschutz im Bestand*“ entnommen werden.<sup>20</sup>

### 4.3 Maßnahmen nach einem Brandschadensfall

#### 4.3.1 Beispiele von Brandschadenssanierungen

Mit ausgefeilten Brandschutzkonzepten lässt sich das Risiko eines Brandschadens zwar minimieren, jedoch nicht völlig ausschließen. Deshalb müssen Vorkehrungen für den Brandschadensfall getroffen werden, um Folgeschäden und Betriebsunterbrechungszeiten bzw. Nutzungseinschränkungen durch Brände so gering wie möglich zu halten.

Beispiele aus der Vergangenheit haben gezeigt, dass neben einer guten Notfallorganisation (Alarmierung, Durchführung von Rettungsmaßnahmen, Einweisung der Rettungskräfte und Brandbekämpfung) weitere organisatorische Vorkehrungen zur Vermeidung von Folgeschäden an der Bausubstanz und am Inventar für die Phase unmittelbar nach der Brandbekämpfung zu treffen sind. Die Hochschulpraxis zeigt, dass dieser Aspekt im Gegensatz zur Notfallorganisation häufig bei der Gestaltung einer Brandschutzorganisation unberücksichtigt geblieben ist.

Der eigentliche Schaden eines Brandes besteht nicht allein in den direkten Auswirkungen der Flammen, sondern in erhöhtem Umfang in den damit verbundenen Begleiterscheinungen:

- So werden im Verlauf eines Brandes häufig aggressive und giftige Verbrennungsprodukte freigesetzt, die über die Umgebungsluft und über das Löschwasser innerhalb und außerhalb des Gebäudes verbreitet und auf Oberflächen abgelagert werden. Dadurch kann die vom Brand betroffene Fläche wesentlich über die Grenzen des eigentlichen Brandherdes ausgeweitet werden. Auf Grund der mit giftigen und aggressiven Stoffen kontaminierten Raumluft und Gegenstände dürfen die betroffenen Bereiche nicht mehr ohne weiteres von Personen betreten werden, sodass sie abgesperrt werden müssen. Als Folge davon ist mit erheblichen Nutzungseinschränkungen zu rechnen.
- Die Beaufschlagung der Oberflächen von Bausubstanz und Inventar durch brandbegleitende teilweise aggressive und giftige Rückstände schädigt diese, je länger sie einwirken können. Um die Folgeschäden zu minimieren, sind die Oberflächen möglichst schnell zu reinigen und das gebrauchsfähige Inventar ist zu sichern. Da es sich bei den Rückständen auch um giftige Stoffe handeln kann, sind zudem Maßnahmen zum Gesundheitsschutz erforderlich.

<sup>20</sup> Seifert, U.; Stein, J.: Brandschutz im Bestand – Planungshilfe für Sonderbauten, hrsg. v. Landesinstitut für Bauwesen. Aachen 2001



- Mit der Zerstörung der betriebstechnischen Einrichtungen der vom Brand direkt betroffenen Fläche ist zumeist auch eine Unterbrechung der Versorgung angrenzender Gebäudeabschnitte verbunden. Somit sind auch in den ansonsten nicht geschädigten Bereichen Nutzungsausfälle oder -einschränkungen zu verzeichnen.

Ein Großteil dieser Folgearbeiten sind von speziellen Sanierungsunternehmen durchzuführen. Die folgenden Beispiele aus der **MH Hannover** und der **Universität Ulm** veranschaulichen diese Problematik. Bei der Bearbeitung eines Brandereignisses hat sich die Zusammenarbeit mit einer ggf. vorhandenen Gebäudeversicherung, über die reine finanzielle Absicherung hinaus, als vorteilhaft erwiesen, weil Gebäudeversicherer im Allgemeinen über umfangreiche Erfahrungen in der Maßnahmenorganisation zur Schadenssanierung verfügen und Versicherungsnehmer dahingehend unterstützen.

#### **Universität Ulm**

Im Praktikumssaal der Organischen Chemie brach im November 1999 ein Brand aus, der den Praktikumsraum völlig zerstörte. Durch die beim Brand entstandenen Rauchgase, deren teilweise aggressiven und giftigen Bestandteile sich auf Oberflächen ablagerten, und durch mit Brandrückständen verunreinigtes Löschwasser wurden benachbarte Bereiche in horizontaler und vertikaler Linie ebenfalls weiträumig in Mitleidenschaft gezogen. Der bei der Brandhitze entstandene Druck presste die Rauchgase, die zu einem großen Teil beim Verschweilen der schwerentflammenden Deckenplatten entstanden waren, durch kleinste Öffnungen an Installationsdurchführungen in darüber liegende Bereiche. Im Zusammenhang mit den Löscharbeiten musste die Zuluftanlage wieder in Betrieb genommen werden, um die Rauchgase aus dem Brandbereich zu entfernen. Dies hatte zur Folge, dass die Lüftungskanäle und -schächte durch Ablagerungen verunreinigt wurden. Durch vereinzelt für die Lüftung innenliegender Räume vorhandene Umluftanlagen wurden zudem Rauchgase auch in nicht direkt vom Brand betroffene Gebäudebereiche verteilt. Ebenso konnte das mit Brandrückständen kontaminierte Löschwasser durch Installationsdurchlässe im Fußbodenbereich in Zwischendeckenbereiche darunter liegender Geschosse eindringen. Das Wasser wurde teilweise von den Isoliermaterialien der Trennwände und Installationsleitungen aufgenommen, wodurch umfangreiche Folgeschäden drohten. Der hohe Sanierungsaufwand wurde nicht durch den eigentlichen Brandherd (den ausgebrannten Praktikumsraum), sondern durch die mittelbaren teilweise zunächst verdeckten Schäden an der Bausubstanz und am Inventar in den angrenzenden Gebäudebereichen verursacht. Der Brand zerstörte die technische Infrastruktur des betroffenen Gebäudekreuzes. Dadurch war auch die technische Versorgung angrenzender Gebäudeabschnitte unterbrochen. Die Wiederherstellung der betriebstechnischen Funktionen war auf Grund langer Lieferzeiten von Bauteilen kurzfristig nicht möglich, sodass provisorische Lösungen entwickelt werden mussten, um die Nutzung der ansonsten unbeschädigten Bereiche wieder zu ermöglichen.

#### **Medizinische Hochschule Hannover**

Im Juni 2000 brach an einem Knotenpunkt im Untergeschoss des Bettenhauses der Medizinischen Hochschule Hannover ein Brand in einem abgestellten Schmutzwäsche-Container aus (vermutlich Brandstiftung). Der Brand griff auf elektrische Installationsleitungen im Deckenbereich über. Da die Kabelummantelungen größtenteils PVC enthielten, entstand durch das Verbrennen bzw. Verschweilen der Ummantelungen eine große Rauchgasmenge, die sich vertikal über die Aufzugsschächte und horizontal durch ein nicht geschlossenes Brandschutztor, welches durch einen weiteren Transportwagen blockiert war, im Flurgang ausbrei-

ten konnte. Das Feuer konnte schnell durch die Feuerwehr gelöscht werden, trotzdem wurden die umfangreichen elektrischen Installationsleitungen (zum Teil Lichtleiter) im Knotenpunkt zerstört. Es handelte sich vorwiegend um Telefon- und Daten- und Steuerleitungen, deren Ausfall und langwierige Instandsetzung den Klinikbetrieb stark behinderte. Durch die Rauchgase wurde auch der nähere Bereich des Brandherdes, einschließlich der Aufzugsanlagen stark verunreinigt und durch die im Rauch enthaltene Salzsäure beschädigt. Nach ersten Schätzungen wurde mit Kosten von 150.000 DM gerechnet, es zeigte sich dann aber, dass sich zum einen die Sanierung der Installationsleitungen sowie die Sanierung der mittelbaren Schäden durch salzsäurehaltige Rauchgase (Reinigung der Aufzugsschächte und der Aufzugstechnik) sehr aufwendig gestaltete, so dass letztendlich mit Kosten von über einer Million DM gerechnet wird.

### **Universität Ulm**

Als ein wesentlicher Faktor für die relativ schnelle und kostengünstige Wiederherstellung der brandgeschädigten bzw. mit Verbrennungsrückständen geschädigten Nutzungsbereiche in der Universität Ulm erwiesen sich die unmittelbar nach Abschluss der Löscharbeiten anschließenden Maßnahmen zur Schadensbegrenzung. Die Versicherungsgesellschaft beauftragte dazu einen Sachverständigen mit der Begutachtung des Brandschadens und Einleitung folgender Maßnahmen:

- Ermittlung der korrosiven Rauchgasbeaufschlagung von Gebäude- und Inventaroberflächen durch Probenahmen und Analytik
- Ermittlung der Beaufschlagung auf toxische Schadstoffe (Dioxine und PCB)
- Erarbeitung von Maßnahmen zur Reinigung von Gebäude- und Inventaroberflächen
- Erarbeitung von Maßnahmen zur Extraktion brandbedingter Chloride aus Stahlbetonteilen
- Sanierungsbegleitung und Überprüfung des Sanierungserfolgs
- Erarbeitung von Entsorgungskonzepten für den anfallenden Brandschutt
- Erarbeitung von Arbeitsschutzmaßnahmen für das auf der Brandstätte tätige Personal

Begleitend dazu wurde von der Versicherungsgesellschaft ein Sanierungskoordinator mit der praktischen Umsetzung dieser Maßnahmen beauftragt. Im Einzelnen umfasste dies:

- Herstellung von Kontakten zu speziellen Sanierungsunternehmen (Bergung des Inventars, Reinigung von Räumen und Inventar, Entschuttung, Entsorgung)
- Erstellung von Ausschreibungsunterlagen
- Prüfung von Angeboten
- Empfehlungen zur Beauftragung von Fremdfirmen
- Koordinierung und Überwachung der Sanierungsarbeiten

Neben den genannten Aufgaben spielte insbesondere die Beratung und Unterstützung der Universität und des Bauamtes hinsichtlich der internen Organisations- und Ablaufplanung der Sanierungsmaßnahmen durch den Sachverständigen und durch den Koordinator eine wesentliche Rolle.

Auf Grund der guten Arbeitsergebnisse wurde der Sanierungskoordinator im Anschluss an die Sofortmaßnahmen von der Universität mit der Weiterführung der Sanierungskoordination für die gesamte Wiederherstellung der geschädigten Bereiche beauftragt. Die speziellen Sanierungserfahrungen des Koordinators erleichterten insbesondere die Auswahl und Festle-

gung der Abfolge notwendiger Maßnahmen sowie die Auswahl geeigneter Spezialunternehmen zur Sicherung und Reinigung des Inventars.

Für die Lagerung und Reinigung des Inventars wurde ein Sanierungszentrum in einem Geschoss eines Parkhauses eingerichtet. Dort wurde das Inventar (Einrichtungsgegenstände, Unterlagen, Bücher, wissenschaftliche Geräte, Computer) zunächst in einem separaten Bereich („Schwarzbereich“) zwischengelagert, in Zusammenarbeit mit den betroffenen Nutzern auf weitere Verwendbarkeit geprüft, gereinigt (teilweise unter Verwendung von Spezialverfahren) und in einem „Weißbereich“ für die zukünftige Verwendung bereitgehalten.

#### 4.3.2 Hinweise für Sofortmaßnahmen zur Begrenzung von Folgeschäden durch Brandereignisse

Der aktuelle Großbrand an der Universität Ulm hat für die Reorganisation des Brandschutzes, insbesondere für die Brandschadenssanierung im Hochschulbereich, neue Erkenntnisse gebracht. Trotz der insgesamt positiven Erfahrungen mit dem Ablauf der Brandschadenssanierung in der Universität Ulm, vor allem durch die Unterstützung der Versicherung, wird hier ein Verbesserungsbedarf bei der organisatorischen Vorbereitung auf einen Schadensfall gesehen.

HIS hat deshalb nachfolgend auf der Basis der Erfahrungen aus dem Ulmer Brandereignis Hinweise für notwendige Maßnahmen zur Begrenzung von Brandfolgeschäden in einer sinnvollen Abfolge zusammengestellt. Diese Hinweise sind besonders wichtig für die Mehrzahl von Hochschuleinrichtungen, deren Gebäude nicht gegen Feuer versichert sind (s. Kap. 4.4), da diese nicht von einer sachkundigen Unterstützung durch eine Versicherung profitieren können.

- *Absperrung des Brandbereichs sowie durch Rauchgase und Löschwasser geschädigter angrenzender Bereiche*  
Geschädigte Bereiche müssen sofort nach Abschluss der Löscharbeiten für den Zutritt unbefugter Personen gesperrt werden. Erst wenn Gefahrstoffmessungen erfolgt sind und damit die vorhandenen Risiken eingeschätzt werden können, darf der Kreis der Zutrittsberechtigten entsprechend den vorhandenen Risiken erweitert werden. Zur Sperrung der Bereiche sind massive Abschottungen und der Austausch der vorhandenen Schließsysteme erforderlich, damit ein Betreten Unbefugter wirksam verhindert werden kann.
- *Information von Behörden (und ggf. der Versicherung)*  
Behörden wie Umweltbehörde, Gewerbeaufsichtsamt, Landesunfallkasse sind sofort über das Ereignis zu informieren, um beispielsweise Maßnahmen zum Umweltschutz abstimmen zu können.
- *Mittelbereitstellung für Sofortmaßnahmen erwirken*  
Bei der Durchführung von Sofortmaßnahmen geht es um Stunden, sodass frühzeitig Finanzmittel zu Verfügung gestellt werden müssen.
- *Durchführung von Gefahrstoffmessungen*  
Bevor Personen die geschädigten Bereiche betreten können, sind die bestehenden Gefährdungen zu ermitteln, damit angepasste Schutzmaßnahmen ergriffen werden können.



- *Einrichtung eines Sanierungszentrums*  
Zur Zwischenlagerung, Sortierung, und Reinigung des Inventars (z. B. Unterlagen, Einrichtungsgegenstände, Geräte) müssen geeignete Flächen und Einrichtungen geschaffen werden.
- *Bergung des Inventars*  
Das Inventar in den geschädigten Bereichen muss unter Beachtung notwendiger Schutzmaßnahmen geborgen werden. Handelt es sich um besonders zu behandelnde Güter, wie z. B. Chemikalien, sind die Nutzer auf Grund ihrer spezifischen Kenntnisse unbedingt zu beteiligen. Auch bei der Sortierung und Beurteilung der Gebrauchsfähigkeit des geborgenen Inventars sowie an bestimmten Reinigungsarbeiten sollten die Nutzer beteiligt werden.
- *Reinigung kontaminierter Oberflächen*  
Mit Brandrückständen kontaminierte Oberflächen der Bausubstanz sind frühzeitig zu reinigen, damit aggressive Bestandteile nicht die Bausubstanz nachträglich schädigen. Diese Arbeiten müssen teilweise von speziellen Sanierungsfirmen geleistet werden.

Zur Sicherstellung einer zügigen Abwicklung der notwendigen Maßnahmen müssen bestimmte organisatorische Vorkehrungen bereits festgelegt sein, bevor ein Schadensfall eintritt, damit frühzeitig eine effiziente Entscheidungsstruktur zur Verfügung steht:

- Festlegung der Teilnehmer eines obersten Entscheidungsgremiums (obere Leitungsfunktionen wie Rektor, Kanzler, Pressereferent, betroffene Dekane), welches Grundsatzentscheidungen trifft (z. B. Information der Hochschulangehörigen, Information der Presse, Mittelbereitstellung).
- Festlegung der Teilnehmer eines operationalen Gremiums (Dezernatsebene, Bauamt, Sanierungsunternehmen, ggf. Versicherung, in Einzelfällen Nutzervertreter), in welchem konkrete Maßnahmen entwickelt werden. Dazu muss dieses Gremium über Entscheidungskompetenzen auf dem operationalen Bereich verfügen.
- Festlegung von Entscheidungskompetenzen auf verschiedenen Ebenen. Auf oberster Ebene sollten nur Grundsatzentscheidungen getroffen werden und operative Entscheidungen an das untergeordnete Gremium delegiert werden.
- Festlegung der zu informierenden Behörden (z. B. Umweltbehörde, Gewerbeaufsichtsamt, Landesunfallkasse)
- Klärung der Mittelbereitstellung für Sofortmaßnahmen

#### **4.3.3 Praxis der Feuer-Versicherung von Hochschulgebäuden**

Das Risiko von Brandschadensfällen ist in erster Linie durch direkte Brandschutzmaßnahmen möglichst gering zu halten. Ganz ausschließen lässt sich deren Eintreten jedoch nicht, allerdings können die damit verbundenen teilweise immensen Wiederherstell- und Folgekosten durch den Abschluss von Gebäude- bzw. Feuerversicherungen gemildert werden.

HIS hat dies zum Anlass genommen, im Rahmen dieser Untersuchung die Wissenschafts- bzw. Baurechts der Länder zur derzeitigen Versicherungspraxis der Länder, insbesondere für Hochschulbauten, zu befragen.

Das Befragungsergebnis zeigt, dass für die meisten Länder der Grundsatz der Selbstversicherung gilt, also die im Schadensfall entstehenden Kosten aus Haushaltsmitteln zu decken sind (s. Abb. 7). Zwar lässt das Haushaltsrecht einzelner Länder die Versicherung besonderer Risiken zu, jedoch wurde diese Möglichkeit bislang kaum in Anspruch genommen. Die Anwendung des Selbstversicherungsgrundsatzes wird unter anderem von in einzelnen Ländern in der Vergangenheit durchgeführten Untersuchungen zu Schadensfällen gestützt. Sie kamen zu dem Ergebnis, dass auf Grund nur selten eintretender Schadensereignisse die Schadensregulierung aus Haushaltsmitteln kostengünstiger zu bewerten sei, als die regelmäßigen Aufwendungen für Versicherungsprämien. Eine Ausnahme vom Selbstversicherungsprinzip stellt die Nutzung landeseigener Liegenschaften durch Dritte (z. B. von Studentenwerken) dar. Diese Nutzer werden teilweise zum Abschluss einer Feuerversicherung für das Gebäude verpflichtet.

Bundesland	Versicherung	Versicherungsumfang
Baden-Württemberg	SV Gebäudeversicherung Baden-Württemberg AG	Gebäude
Bayern	nein	entfällt
Berlin	hochschulspezifisch; teilweise über Feuerversicherung Berlin und Brandenburg	Hochschulen: Gebäude Kliniken: weitergehender Umfang
Brandenburg	nein	entfällt
Bremen	Öffentliche Versicherung Bremen (ÖVB)	Gebäude und Inventar
Hamburg	Hamburger Feuerkasse	Gebäude
Hessen	nein	entfällt
Mecklenburg-Vorpommern	nein	entfällt
Niedersachsen	über ACE Insurance bei Versicherungskonsortium	nur Kliniken: Gebäude, Inventar, Betriebsunterbrechung
Nordrhein-Westfalen	über Ecclesia Versicherungsdienst GmbH bei Allianz	nur Kliniken: Gebäude, Inventar, Betriebsunterbrechung
Rheinland-Pfalz	nein	entfällt
Saarland	nein	entfällt
Sachsen	nein	entfällt
Sachsen-Anhalt	nein	entfällt
Schleswig-Holstein	über Ecclesia Versicherungsdienst GmbH bei Versicherungskonsortium	nur Kliniken: Gebäude, Inventar, Betriebsunterbrechung
Thüringen	nein	entfällt

**Abb. 7** Versicherung von Hochschulbauten

Anders stellt sich die Situation bei den Hochschulkliniken in einigen Ländern mit Selbstversicherungsgrundsatz dar. Für deren Gebäude werden seit Ende der 90er Jahre (teilweise sogar schon seit Anfang der 90er Jahre) auf Initiative einzelner Einrichtungen Versicherungen – auch über Feuerschäden an Gebäuden und Inventar hinaus – abgeschlossen. Hintergrund sind drohende Einnahmeverluste bei Betriebsunterbrechungen durch Schadensereignisse. Diese Tendenz wird durch die in einigen Ländern begonnene bzw. geplante Überführung der Hochschulkliniken in Anstalten des öffentlichen Rechts beschleunigt.

In den übrigen Bundesländern waren Hochschulgebäude bereits in der Vergangenheit zumeist über eine bestehende landeseigene Versicherungsgesellschaft versichert. Nach Auflösung der Feuer- und Gebäudeversicherungsmonopole wurden diese Versicherungsgesellschaften privatisiert. Größtenteils wurden die bestehenden Feuerversicherungsverträge für Hochschulgebäude in die privatisierten Gesellschaften übernommen und die Vertragsinhalte unter Federführung der Finanzministerien festgelegt. Der Versicherungsumfang erstreckt sich in jedem Falle auf die Gebäude der Hochschulliegenschaften und teilweise auch auf das Gebäudeinventar. In Einzelfällen werden allerdings vor dem Hintergrund der 1992 in den Maastrichter EG-Verträgen aufgenommenen Wettbewerbsregelungen Versicherungsleistungen auch europaweit ausgeschrieben und individuelle Verträge mit verschiedenen Versicherungsgesellschaften abgeschlossen.

- Im Land Berlin wurde dazu unter Federführung der Senatsverwaltung in einer europaweiten Ausschreibung ein Rahmenvertrag abgeschlossen, auf dem die teilweise von den Hochschulen, teilweise auch vom Land, für einzelne Hochschulen bei verschiedenen Versicherungsgesellschaften abgeschlossenen Einzelverträge basieren. Die Versicherungsprämien werden von den Hochschulen getragen, wobei diese Ausgaben zuschusswirksam sind. Für die Berliner Hochschulkliniken wurden auf Grund des besonderen Risikogemenges gesonderte Verträge mit weitergehenden Versicherungsleistungen abgeschlossen.
- Im Land Bremen hat man dagegen im Jahr 2000 die (allerdings bei nur einer Versicherungsgesellschaft) bestehenden Einzelpolicen der Hochschulen weitgehend zu einer Gesamtpolice unter Federführung des Senators für Finanzen zusammengeführt. Die damit erreichte Verwaltungsvereinfachung hat die Versicherungsgesellschaft durch Prämiensenkungen honoriert.

Zusammenfassend kann festgestellt werden, dass die Untersuchung der Versicherungspraxis der Länder ein uneinheitliches Bild ergibt. Die unterschiedliche Handhabung ist teilweise auf gewachsene Strukturen in den Ländern, teilweise jedoch auch auf unterschiedliche Risiko- bzw. Kosten-Nutzenabwägungen zurückzuführen. Eine eindeutige Empfehlung für oder gegen den Abschluss von Feuer-Versicherungen kann nicht gegeben werden, sondern muss vom standortbezogenen Risiko und der ggf. zukünftig veränderten Eigentümerstrukturen bei Hochschulliegenschaften abhängig gemacht werden. Dazu sind folgenden Kriterien einzubeziehen:

- **Brandentstehungsgefahren:**  
Brandentstehungsgefahren werden insbesondere durch vorhandene Brandlasten (verwendete Baustoffe, vorhandene Installationen, in der Nutzung verwendete Stoffe), durch die Nutzung (Art der Verwendung brennbarer Stoffe), durch die Nutzerstruktur (festes Personal, wechselnde Nutzer, Besucher) und durch vorhandene Brandschutzmaßnahmen, wie automatische Brandmelde- und -löschanlagen, bestimmt.

- **Brandausbreitungsmöglichkeiten:**

Brandausbreitungsmöglichkeiten werden durch die Bauweise von Gebäuden beeinflusst. So lassen beispielsweise kleinere Gebäude in weiträumiger Pavillonbauweise geringere Schadensausbreitungen (Feuer und Rauch) erwarten, als große und eng miteinander verzahnte Gebäudekomplexe. Auch spielen wiederum vorhandene Brandschutzmaßnahmen, wie Abschottung, Brandmelde- und -löschanlagen, eine wesentliche Rolle.

- **Brandfolgen:**

Bei der Abschätzung der Brandfolgen sind nicht nur die Wiederherstellungskosten des Gebäudes und seines Inhalts (Inventar, Arbeitsergebnisse), sondern auch finanzielle Einbußen durch Betriebsunterbrechungen zu berücksichtigen. Dies betrifft heute insbesondere die Medizinischen Einrichtungen in Hochschulen, sodass hier die Tendenz zur Versicherung der Gebäude gegen Feuer und Betriebsunterbrechungen am größten ist. In den übrigen Hochschuleinrichtungen ist der Schaden durch Betriebsunterbrechungen nur schwer quantifizierbar, aber spätestens vor dem Hintergrund der sich ändernden Finanzierung von Hochschuleinrichtungen erhält dieser Aspekt zukünftig eine verstärkte Bedeutung.

#### 4.4 Fazit für eine verbesserte Brandschutzplanung in den Hochschulen

Die notwendigen Schritte für eine Verbesserung des Brandschutzes in Hochschulbauten lassen sich für die Disziplinen *Planung, Ausführung, Betrieb und Nutzung* sowie für eine mögliche *Brand-schadensbearbeitung* wie folgt zusammenfassen:

##### Planung

- Für ein Neubau- oder Sanierungsobjekt muss ein zentrales Brandschutzkonzept entwickelt werden, das sowohl die baulichen, anlagentechnischen und organisatorischen Maßnahmen als auch die Erfordernisse der einzelnen Gewerke berücksichtigt (ganzheitliches Brandschutzkonzept)
- Die Brandschutzkonzeption muss das Bauvorhaben von der Vorphase der Gesamtplanung an bis zur Übergabe des Gebäudes an den Nutzer begleiten. Ebenso sind die örtlichen Brandschutzbehörden frühzeitig einzubeziehen. Im Verlauf des Vorhabens auftretende notwendige Änderungen, sowohl im Bereich des Brandschutzes als auch in den übrigen Planungsbereichen, können dann in einer frühen Planungs- oder Ausführungsphase wesentlich flexibler und damit kostengünstiger umgesetzt werden.
- Für die Brandschutzkonzeption, Planungs- und Ausführungsbegleitung ist spezifischer Brandschutzsachverstand bei den Planungs- und Ausführungsbeteiligten erforderlich, damit objekt- und nutzungsangepasste Lösungen, die letztendlich kostensenkend wirken, entwickelt werden können. Deshalb sind gegebenenfalls externe Sachverständige hinzu zu ziehen. Dieser Aspekt gewinnt bei Landesbauten eine besondere Bedeutung, da für diese keine Baugenehmigung erforderlich ist, und somit die Projektleitung des Bauamtes verstärkt die Verantwortung für einen ausreichenden Brandschutz im Objekt trägt.

Die genannten Anforderungen zur Verbesserung der Planungsergebnisse werden zwar zu einem erhöhten Planungsaufwand, gleichzeitig aber zu einer Senkung der Baukosten und insbesondere der zukünftigen Folgekosten auf Grund einer Verringerung von Maßnahmen zur Mängelbeseitigungen führen.

### **Ausführung**

- Die Ausschreibungsunterlagen sind dahingehend zu verbessern, dass die ausführenden Firmen aussagekräftige Hinweise zur Realisierung von Brandschutzmaßnahmen erhalten, die sich in das Gesamtkonzept integrieren lassen. Damit werden gleichzeitig die beauftragten Firmen für die richtige Ausführung ihrer Leistungen in die Verantwortung genommen.
- Die Überwachung der Ausführung von Brandschutzmaßnahmen auf Einhaltung der beauftragten Leistung ist wesentlich zu intensivieren, um Ausführungsfehler weitgehend vermeiden bzw. frühzeitig korrigieren zu können.

### **Betrieb und Nutzung**

- Die Überwachung brandschutztechnischer Einrichtungen auf Funktionsfähigkeit ist zu intensivieren und im Hinblick auf eine Prioritätenfestsetzung für die Durchführung von Bauunterhaltungsmaßnahmen zu dokumentieren.
- Die Koordination der an baulichen und anlagentechnischen Bauunterhaltungs-, Erweiterungs- und Änderungsmaßnahmen beteiligten Stellen ist zu verbessern, damit durch solche Maßnahmen keine Beeinträchtigungen des Brandschutzes erfolgen bzw. bestehende frühzeitig beseitigt werden können.
- Die tatsächliche Nutzung von Flächen muss im laufenden Betrieb ständig überwacht werden, damit dem Brandschutzkonzept widersprechende Nutzungen frühzeitig erkannt und korrigiert werden können bzw. eine Anpassung des Brandschutzkonzepts erfolgen kann.
- Das Nutzerverhalten ist durch regelmäßige Schulungen zu beeinflussen, damit die Funktion brandschutztechnischer Einrichtungen nicht durch Nutzereingriffe beeinträchtigt wird (z. B. durch Keile offengehaltene Brandschutztüren).

### **Brandschadensbearbeitung**

- Um Folgeschäden eines Brandereignisses zu minimieren sind im Vorfeld bestimmte organisatorische Vorkehrungen zu treffen. Insbesondere sind für die Sicherstellung einer zügigen Abwicklung notwendiger Maßnahmen entsprechende Entscheidungsstrukturen festzulegen. Weiterhin sollte die Abfolge der durchzuführenden Maßnahmen (z. B. in Form einer Checkliste) festgelegt werden.

- Ob die Versicherung von Hochschulgebäuden und deren Inventar gegen Feuer und Betriebsunterbrechungen wirtschaftlich ist, muss standortbezogen im Einzelfall geprüft und abgewogen werden. Allgemein kann aber davon ausgegangen werden, dass die Notwendigkeit der Versicherung von Brandrisiken und deren Folgekosten zukünftig steigen wird, da finanzielle Einbußen durch Betriebsunterbrechungen wegen der beabsichtigten Änderung der Hochschulfinanzierung zunehmend berücksichtigt werden müssen. Auf Grund der Wettbewerbssituation im Versicherungswesen empfiehlt es sich, Angebote verschiedener Versicherungsgesellschaften zu vergleichen.

## 5 Schlussfolgerungen / Ausblick

Mit dem Aufgabenfeld „baulicher, anlagentechnischer und organisatorischer Brandschutz“ wurde von HIS erstmalig ein Bereich des Arbeits- und Umweltschutzes empirisch unter dem Aspekt, geeignete Strategien für eine verstärkte Regulierungsprävention zu finden, untersucht. Der Begriff "Regulierungsprävention" meint, Arbeits- und Umweltschutzmaßnahmen in Rechtsvorschriften und Regelwerken dahingehend zu prüfen, ob sie den Besonderheiten von Forschungs- und Lehrprozessen gerecht werden und ob hier unverhältnismäßige Hemmnisse gesetzt werden, die Innovationsprozessen entgegenstehen. Für den Brandschutz galt es die unterschiedlichen normativen Voraussetzungen in den Ländern zu prüfen und zu vergleichen, den Vollzug von diesbezüglichen Anforderungen in den Hochschulen zu beschreiben sowie ggf. innovative Konzepte und Praktiken als alternative Verfahrensweisen herauszustellen. Unter dieser Aufgabenstellung lassen sich die Ergebnisse von HIS perspektivisch wie folgt zusammenfassen:

- Der Bereich des Brandschutzes erscheint für eine aktive und strategisch ausgerichtete Regulierungsprävention wenig geeignet. Die normativen Anforderungen an den Brandschutz in Deutschland sind auf eine Vielzahl von Rechtsvorschriften und Regelwerken verteilt, die eine systematisch-vergleichende Sichtung und Bewertung unter dem Aspekt Aufwand und Ertrag nicht sinnvoll machen. Erschwert wird eine solche Vorgehensweise auch dadurch, dass die ausschließliche Verantwortung für den Brandschutz auf Länderebene liegt – hier zudem in einem kaum zu durchdringenden Geflecht von Verordnungen, Richtlinien, technischen Baubestimmungen, Verwaltungsvorschriften und Rundschreiben.
- Der ursprüngliche Ansatz, HIS-seitig eine möglichst vollständige Zusammenstellung der Vorschriften, Regelwerke und Praxisinterpretationen zum Brandschutz zu leisten, wäre nach den Ergebnissen der HIS-Untersuchung nur landesspezifisch mit vertretbarem Aufwand möglich und sinnvoll.
- Bezogen auf die Länderbauordnungen kann mit der geplanten Novellierung der Musterbauordnung (MBO) die Hoffnung einer stärkeren Vereinheitlichung verbunden werden. HIS wird diesen Prozess für die Hochschulen und Wissenschaftsministerien beobachten und diese über das Ergebnis informieren.
- Für die Praxis des Brandschutzes in Hochschulen heißt dies, dass die Umsetzung von Brandschutzmaßnahmen, insbesondere bei komplexen Neubauten und größeren Sanierungen grundsätzlich als Einzelfallbetrachtungen zu sehen sind, bei denen im hohen Maße örtliche Rahmenbedingungen und Sachverständigenwissen zusammenfließen müssen. HIS hat aus diesem Sachverhalt die Empfehlung entwickelt, konsequenterweise bei der Brandschutzplanung von Großvorhaben in den Hochschulen frühzeitig Brandschutzsachverständige („freie“ Sachverständige und/oder Brandschutzbehörden) zu beteiligen.
- Da neue konzeptionelle Ansätze für die Brandschutzplanung erst seit kurzer Zeit praktiziert werden, stand lediglich eine geringe Zahl innovativer Referenzlösungen zur Auswertung für die vorliegende Untersuchung zur Verfügung. HIS bietet daher für die Zukunft an, im Rahmen seiner allgemeinen Beratungs- und Koordinierungsarbeiten Neubauten und Sanierungen innerhalb und außerhalb von Hochschulen auf Innovationen zum Brandschutz zu verfolgen, um

damit gegebenenfalls zusätzliche Orientierungs- und Verfahrenshilfen im Aufgabenfeld Brandschutz anbieten zu können.

- Die Qualität des Brandschutzes im laufenden Betrieb der Hochschulen wird wesentlich durch die örtliche Brandschutzorganisation bestimmt. Dieser Aspekt stand nicht im Mittelpunkt der vorgelegten Untersuchung. HIS hat jedoch in der Vergangenheit diese Thematik durch die Organisation eines Erfahrungsaustausches der Hochschulen und einer anschließenden Dokumentation der Ergebnisse sachadäquat bearbeitet und wird diesen Weg weiterverfolgen.
- Die verstärkte Autonomie der Hochschulen, die in vielen Ländern durch Änderungen der Hochschulgesetze eingeleitet worden ist, kann von einer Änderung der Eigentumsstruktur an den Hochschulliegenschaften begleitet werden. Damit verbundene neuartige Kosten- und Vermögensgesichtspunkte können auch Auswirkungen auf das hochschulinterne brandschutztechnische Risikomanagement haben. Dies wiederum könnte den Abschluss von Gebäude- bzw. Feuerversicherungen notwendig machen. HIS wird diese Entwicklung, die derzeit schwerpunktmäßig in Hochschulkliniken zu beobachten ist, sorgfältig verfolgen, zumal von HIS diesbezügliche Instrumentarien zur Risikoermittlung (Gefährdungsbeurteilung, Sicherheitsaudit) speziell im Hochschulbereich bereitgestellt werden können.



## Literatur

**Arbeitsgemeinschaft Instandhaltung Gebäudetechnik (AIG) der Fachgemeinschaft Allgemeine Lufttechnik im VDMA (Hrsg.):** Instandhaltungs-Information Nr. 8 – Brandschutzklappen. Frankfurt Mai 1997.

**Battran, L.:** Brandschutz im Wandel der Zeit – Teil 1 bis 3, in: GIT Sicherheit + Management, Heft 1, 2 und 3/2001.

**Brandschutz in Hochschulen und wissenschaftlichen Einrichtungen.** HIS Kurzinformation B 2/98. Hochschul-Informationssystem GmbH (Hrsg.). Hannover 1998.

**Brandschutzkatalog 2001 – Der Marktführer.** Bertelsmann Fachzeitschriften GmbH (Hrsg.). Gütersloh 2001.

**Brandschutz im Betrieb – Leitfaden für den Brandschutz.** Gesamtverband der Deutschen Versicherungswirtschaft e.V. (GDV) (Hrsg.). Köln 2000.

**Brandschutzleitfaden für Gebäude besonderer Art und Nutzung.** Bundesministerium für Verkehr, Bau- und Wohnungswesen (Hrsg.). November 1998.

**Degener/Krause:** Lagerung und Abfüllung brennbarer Flüssigkeiten (VbF/TRbF). Kommentar (Lo-seblattsammlung). Köln.

**Detzer, R.:** Mechanische Entrauchung von Sondergebäuden im Brandfall, in: HLH, Heft 10/2000, S. 28 ff.

**Favre, J. P.; Neuenschwander, H.:** Bauliche, technische Brandschutzalternativen zur Kostenreduktion, in: Brandschutz in rezessiven Zeiten: Broschüre zur Informationstagung Sicherheit 1997 in Zürich, Forch 1997, S. 47 ff.

**Gartner, U.:** Brandschutz im Innenausbau – Nicht brennbare Dämmstoffe schützen, in: Brandschutz in öffentlichen und privaten Gebäuden, Heft 2/1998, S. 30 ff.

**Gerken, D.:** Trittsicher – Brandschutz in Treppenträumen, in: db, Heft 5/2001, S. 115 ff.

**Gesamtverband der Deutschen Versicherungswirtschaft e.V. (Hrsg.):** Richtlinien zur Brand-schadensanierung - VdS 2357, Köln 2000.

**Gesamtverband der Deutschen Versicherungswirtschaft e.V. (Hrsg.):** Brandschutz im Betrieb - Leitfaden für den Brandschutz, Köln 2000.

**Hahn, C.:** Ausschreibungen im Brandschutz, in: Bundesbaublatt, Heft 7/98, S. 23 ff.

**Hartmann, A.:** Sachverständige für baulichen Brandschutz, in: Brandschutz in öffentlichen und privatwirtschaftlichen Gebäuden, Gütersloh, Heft 1/2000, S. 11.

**Hautle, B.:** Brandschutzkonzepte zwischen Theorie und Praxis, in: Brandschutz in der Praxis: Broschüre zur VBSF-Fachtagung im Rahmen der Informationstagung Sicherheit 99, vom 23. bis 26.11.99 in Zürich, Forch 1999, S. 31 ff.

**Heckhausen, T.; Mertin, B.:** Qualitätsprobleme bei der Ausführung baulicher Brandschutzmaßnahmen, in: Braunschweiger Brandschutztage 4. und 5.10.1999, hrsg. v. Institut für Baustoffe, Massivbau und Brandschutz (IBMB) der TU Braunschweig. Braunschweig 1999, S. 241 ff.

- Heins, T.; Hagen, E.:** Brandschutz für komplexe Bauvorhaben, in: TAB, Heft 10/1996, S. 73 ff.
- Hertel, H.:** Grundlagendokument Brandschutz und die zukünftigen Auswirkungen – Promat-Fachbeitrag. Ratingen 2000.
- Höhere Brandschutzanforderungen,** in: TAB, Heft 12/2000, S. 78.
- Jansen, W.:** Aufgaben und Arbeit des Brandschutzsachverständigen, in: BbauBl, Heft 4/2001, S. 47 ff.
- Jäde, H.:** Strukturprobleme des Bauordnungsrechts am Beispiel des neuen Brandschutzkonzepts der Musterbauordnung (MBO), in: Braunschweiger Brandschutz-Tage 1999, hrsg. v. Institut für Baustoffe, Massivbau und Brandschutz (IBMB) der TU Braunschweig. Braunschweig 1999, S. 111 ff.
- Kabat, S.:** Brandschutz im Baudenkmal - praktisch umsetzbar und denkmalgerecht. Beitrag zum Seminar der Deutschen Burgenvereinigung e. V. in Nürnberg 1999.
- Kabat, S.:** Brandschutz in historischen Bauten, in: Praxis Ratgeber zur Denkmalpflege Nr. 6. Hrsg.: Deutsche Burgenvereinigung e. V. (DBV) Marksburg. Braunbach 1998.
- Krämer, Ch.:** Über Inhalt und Form von Brandschutzplänen, in: Gesundheitsingenieur - Haustechnik Bauphysik Umwelttechnik, Heft 4/2000, S. 202 ff.
- Küster, N.:** Haftung für effektiven Brandschutz; in: Brandschutz in der Praxis: Broschüre zum Si'Tech-Kongress 26. bis 29.10.1999 in Berlin. Ingelheim 1999, S. 54 ff.
- Leitfaden Brandschutz,** hrsg. v. Fraunhofer Institut für Umwelt-, Sicherheits-, Energietechnik UMSICHT, [http://teiresias.umsicht.fhg.de/WebTeiresias/leitfaden/brschutz/br\\_start.htm](http://teiresias.umsicht.fhg.de/WebTeiresias/leitfaden/brschutz/br_start.htm).
- Lichtenauer, G.:** Brandschutz bei denkmalgeschützten Gebäuden, in: Braunschweiger Brandschutz-Tage 1999, hrsg. v. Institut für Baustoffe, Massivbau und Brandschutz (IBMB) der TU Braunschweig. Braunschweig 1999, S. 157 ff.
- Lichtenauer, G.:** Ziel: einheitliches Baurecht - Zum neuen Brandschutzkonzept der Musterbauordnung, in: Bundesbaublatt, Heft 10/1999, S. 75 ff.
- Lindner, J.:** Der Bauherr zwischen Kostendruck und effizientem Brandschutz (Auszug); in: Brandschutz in der Praxis: Broschüre zum Si'Tech-Kongress 26. bis 29.10.1999 in Berlin. Ingelheim 1999, S. 32 ff.
- Lippe, M.:** Brand-, Schall- und Wärmeschutz bei der Planung von Installationsschächten, in: GIT, Heft 4/2000, S. 207 ff.
- Lippe, M.:** Vorbeugender baulicher Brandschutz in der Installationstechnik - Unter Berücksichtigung von Brand-, Schall- und Wärmeschutz, Teile 1-3, in: HLH, Heft 10/1998, S. 74 f; Heft 12/1998, S. 42 ff.; Heft 1/2000 S. 34 ff.
- Maske, J.:** Brandschutztechnische Prüfung und Bewertung von Bauprodukten in Deutschland, in: 4. Fachtagung Kunststoffe, Brandschutz- und Flammenschutzmittel. Süddeutsches Kunststoff-Zentrum (Hrsg.). Würzburg 2000.

**Mayr, J.:** Brandschutz bei haustechnischen Leitungsanlagen, Teile 1-2, in: DAB Heft 11/2000 S. 1444 f.; Heft 12/2000 S. 1584 f.

**Mayr, J. (Hrsg.):** Brandschutzatlas (Loseblattsammlung). Wolfratshausen.

**Müller, K.:** Brandgefährdungsanalyse - Was verbirgt sich tatsächlich dahinter?, in: Brandschutz in öffentlichen und privaten Gebäuden, Heft 2/2000, S. 14 ff.

**Niemöller, H.:** Brandschutzkonzept in der Praxis, in: Brandschutz in der Praxis: Broschüre zum Si'Tech-Kongress Berlin, 26. bis 29.10.1999. Ingelheim 1999, S. 82.

**Niemöller, H.:** Brandschutzkonzept in der Praxis, in: Brandschutz in der Praxis: Broschüre zum Si'Tech-Kongress 26. bis 29.10.1999 in Berlin. Ingelheim 1999, S. 82 ff.

**Reintsema, J.:** Brandschutz im Krankenhaus, in: HLH, Heft 10/2000, S. 38 ff.

**Richtlinie zur Bestellung, Aufgaben, Qualifikation und Ausbildung von Brandschutzbeauftragten**, hrsg. v. d. Vereinigung zur Förderung des Deutschen Brandschutzes e.V. (vfdb). VdS Schadenverhütung. Köln 2001.

**Rüegg, H.J.:** Zielorientierung contra Massnahmenorientierung im Brandschutz?, in: Brandschutz in rezessiven Zeiten: Broschüre zur Informationstagung Sicherheit 1997 in Zürich. Forch 1997, S. 25 ff.

**Seifert, U.; Stein, J.:** Brandschutz im Bestand - Planungshilfe für Sonderbauten. Landesinstitut für Bauwesen des Landes NRW (Hrsg.). Aachen 2001.

**Schmitz, P.:** Der Brandschutz muß jedes Mal als Ganzes geplant werden, in: Deutsches Ingenieur-Blatt, Heft 5/1999, S. 24 ff.

**Schneider, U.; Lebeda, C.:** Baulicher Brandschutz. Stuttgart 2000.

**Shell, A.:** Brand- und Brandfolgeschäden aus der Sicht des Versicherers, in: GIT Sicherheit + Management, Heft 3/2000, S. 240 ff.

**Solasse, D.:** Feststellanlagen für Feuerschutzabschlüsse – Teil 2, in: GIT Sicherheit + Management, Heft 5/2000, S. 342 f.

**Steiner, M.:** Wissensvakuum als Chance, in: bba, Heft 10/2000, S. 64 f.

**Stratmann, F.:** Orientierungshilfe und Kriterien zur Beurteilung der Dringlichkeit von baulichen und technischen Sanierungsmaßnahmen in Hochschulen unter dem Aspekt Beseitigung von Sicherheitsmängeln. HIS-Projektbericht. Hannover 1997.

**Strauß, D.:** Brandschutz nach der HOAI, in: Brandschutz in öffentlichen und privaten Gebäuden, Heft 1/2000, S. 20 ff.

**Strauß, D.:** Brandschutzplanung und Ausführungsdetails bei einem bestehenden Verwaltungskomplex, in: Kurzreferate / Weiterbildungsseminar Brandschutz bei Sonderbauten, 28.u.29.3.2000 in Braunschweig, hrsg. v. Institut für Baustoffe, Massivbau und Brandschutz (IBMB) der TU Braunschweig. Braunschweig 2000, S. 9 ff.

**Wang, M.:** Maßnahmen des organisatorischen Brandschutzes (Teil 1 und 2), in: Brandschutz in öffentlichen und privaten Gebäuden, Heft 2/1999, 8 ff; 1/2000, S. 12 ff.

**Wesche, J.:** Brandschutztechnische Nachweise im Bestand unter Berücksichtigung des Denkmalschutzes, in: BbauBl, Heft 10/2000, S. 66 ff.

**Wesche, J.:** Musterrichtlinien für den Brandschutz an Leitungsanlagen - Auswirkungen auf Rettungswege, in: Braunschweiger Brandschutz-Tage 10/1999, hrsg. v. Institut für Baustoffe, Massivbau und Brandschutz (IBMB) der TU Braunschweig. Braunschweig 1999, S. 167 ff.

**Zitzelsberg, J.; Ostertag, D.:** Die Muster-Lüftungsanlagen-Richtlinie im Beratungsstand 2000, in: BBauBl, Heft 1/2001, S. 48 ff.

## **ANHANG**



## Brandschutz in der Neubauplanung

<b>Integration der Brandschutzplanung in die Gesamtplanung</b>	<p>☞ <i>Der Brandschutz muss bereits von Beginn an Bestandteil der Neubauplanung sein</i> Bereits bei der Wahl des Standorts, der Lagebestimmung und Dimensionierung des Gebäudes sind Brandschutzaspekte zu berücksichtigen (z. B. Feuerwehrezufahrten, Feuerwehraufstellflächen, Abstände zu anderen Objekten).</p> <p>Insbesondere bauliche Brandschutzmaßnahmen (z. B. Brandabschnitte, Rettungswege) müssen in einer sehr frühzeitigen Planungsphase konzipiert werden. In einem fortgeschrittenen Planungsstadium sind diese Maßnahmen nicht mehr oder nur noch mit hohem Aufwand zu integrieren.</p> <p>☞ <i>Die Brandschutzplanung muss die gesamte Neubauplanungsphase begleiten</i> Das mit Beginn der Planung erarbeitete Brandschutzkonzept muss den im Laufe der Planung auftretenden Änderungen laufend angepasst werden.</p>
<b>Brandrisiko und Schutzziele</b>	<p>☞ <i>Risikoanalyse der geplanten Nutzung</i> Brandrisiken der geplanten Nutzung sind zu ermitteln und die Nutzeranforderungen auf Möglichkeiten zur Risikoverminderung zu untersuchen</p> <p>☞ <i>Anforderungen aus Rechtsvorschriften und Regelwerken sind auf ihre Schutzziele hin zu hinterfragen</i> Die Ermittlung der hinter einer Anforderung stehenden Schutzziele ermöglicht erst die Feststellung, inwieweit die Anforderung auf den standörtlichen Einzelfall angewendet werden muss.</p> <p>Wenn die Schutzziele bekannt sind, können über die vorgesehenen „Standardmaßnahmen“ einer Anforderung hinaus Alternativen entwickelt werden, die einen verbesserten Brandschutz oder Kostenvorteile bieten.</p>
<b>Brandschutz-technischer Sachverstand</b>	<p>☞ <i>Für die Brandschutzplanung sind gewerkeübergreifender spezifischer Sachverstand und praktischer Erfahrungsschatz erforderlich</i> In der Brandschutzplanung müssen die brandschutztechnischen Belange der einzelnen Gewerke zu einem Gesamtsystem zusammengefügt und konkrete Maßnahmenalternativen entwickelt werden.</p>
<b>Brandschutzkonzept</b>	<p>☞ <i>Es ist ein umfassendes, individuell an die standörtlichen Bedingungen angepasstes Brandschutzkonzept zu entwickeln</i> Das Brandschutzkonzept muss alle Elemente des Brandschutzes (baulich, anlagentechnisch und organisatorisch) berücksichtigen und in Zusammenarbeit mit allen Gewerken als ein zusammenhängendes Gesamtsystem entwickelt werden.</p> <p>☞ <i>Von Rechtsvorschriften und Regelungen abweichende Brandschutzlösungen sind zu dokumentieren</i> Abweichende Lösungen müssen mit ihren jeweiligen Randbedingungen (z. B. Nutzung, flankierende Maßnahmen) dokumentiert werden, damit deren Zulässigkeit bei späteren Überprüfungen belegt werden kann und bei Änderung der Randbedingungen entsprechende Anpassungen vorgenommen werden können.</p>

<b>Ausschreibung und Vergabe</b>	<p>☞ <i>Exakte Benennung der geforderten Bauprodukte anhand der zu verwendenden Baustoffe und Bauteile</i> In der Ausschreibung sollten die zu verwendenden Bauprodukte möglichst herstellerneutral auf Basis der Baustoffe und Bauteile bezeichnet werden. Die Benennung sollte gemäß den Begriffen der DIN 4102 erfolgen.</p> <p>☞ <i>Exakte Beschreibung der Einbausituation für Bauprodukte und Quantifizierung der auszuführenden Leistungen</i> Zur Kalkulation eines fundierten Angebots ist der Anbieter auf eine Quantifizierung der geforderten Leistungen angewiesen (Anzahl und Dimensionierung der Baustoffe und Bauteile, Umfang der durchzuführenden Arbeiten).</p> <p>Insbesondere bei Bauprodukten, die erst auf der Baustelle zusammengefügt werden, ist für die auszuführende Firma die genaue Kenntnis der örtlichen Situation von Belang.</p> <p>☞ <i>Abstimmung neuer brandschutztechnischer Systeme mit den in der Liegenschaft bereits vorhandenen Systemen</i> Die Vergabeentscheidung bei technischen Brandschutzsystemen muss unter Beteiligung der Betriebstechnik und unter Berücksichtigung bereits in der Liegenschaft vorhandener Systeme erfolgen, um den Bedien- und Instandhaltungsaufwand zu minimieren.</p>
<b>Ausführung</b>	<p>☞ <i>Begleitung der Bauausführung durch brandschutztechnischen Sachverstand</i> Das Brandschutzkonzept muss permanent an in der Ausführungsphase auftretende Änderungen unter sachkundiger Begleitung angepasst werden.</p> <p>Die Ausführung muss laufend sachkundig auf Einhaltung der Vorgaben des Brandschutzkonzepts überwacht werden.</p> <p>☞ <i>Sachkundige Endabnahme und umfassende Funktionsprüfung unter der Gesamtbetrachtung des Brandschutzes</i> Die Endabnahme darf sich nicht nur isoliert einzelne Bereiche des Brandschutzes konzentrieren, sondern muss alle den Brandschutz betreffenden Elemente als zusammenhängendes Gesamtsystem prüfen. Hierzu ist Brandschutzsachverstand erforderlich.</p>



## Brandschutz im Gebäudebestand

<b>Maßnahmen im laufenden Betrieb</b>	<p>☞ <i>Instandhaltung der brandschutztechnischen Einrichtungen</i> Regelmäßige Funktionskontrolle brandschutztechnischer Einrichtungen mit Ergebnisdokumentation. Beseitigung vorhandener Störungen. Sind Störungen nicht sofort zu beheben, ist die Nutzung im betroffenen Bereich bis zur Störungsbeseitigung entsprechend anzupassen.</p> <p>☞ <i>Regelmäßige Erfassung von Brandschutzmängeln</i> Durchführung regelmäßiger Begehungen unter brandschutzsachkundiger Beteiligung zur Erfassung und Dokumentation von Brandschutzmängeln.</p> <p>Bewertung der Mängel nach den tatsächlich vorhandenen Gefahren und den möglichen Folgeschäden eines Brandes zur Festlegung von Prioritäten für die Mängelbeseitigung.</p> <p>☞ <i>Wiederherstellung brandschutztechnischer Funktionen nach baulichen Maßnahmen</i> Festlegung und ausdrückliche Zuweisung von Verantwortungen für das Veranlassen und Durchführen baulicher Maßnahmen sowie Schaffung organisatorischer Strukturen zur Koordination der beteiligten Stellen (z. B. über eine zentrale Koordinationsstelle).</p> <p>Bei Ausschreibungen in Zusammenhang mit baulichen Maßnahmen sind Fremdfirmen explizit zur Wiederherstellung der brandschutztechnischen Funktionen zu verpflichten.</p> <p>☞ <i>Permanente Anpassung des Brandschutzkonzepts an die Gebäude- und Nutzungsentwicklung</i> Regelmäßige Überprüfung der tatsächlichen Raumnutzungen auf Veränderungen gegenüber der vorgesehenen Nutzung.</p> <p>Regelmäßige Überprüfung der baulichen Gegebenheiten auf Veränderungen.</p> <p>☞ <i>Unmissverständliche Zuweisung von Verantwortungen zum Brandschutz an Leitungsfunktionen</i> Das Leitungspersonal ist unter anderem auf die Verpflichtung zur Einhaltung der vorgesehenen Nutzungen bzw. zur Meldepflicht beabsichtigter Nutzungsänderungen, auf die Verpflichtung zur Freihaltung der Rettungswege und auf das Gebot zur Minimierung von Brandlasten, hinzuweisen.</p>
---------------------------------------	--

<b>Brandschutz-Sanierung</b>	<p>☞ <i>Erhobene Forderungen auf Grund aktualisierter Rechtsvorschriften, Regelungen und Erfahrungen sind auf ihre Anwendbarkeit zu prüfen</i> Es ist zu klären, ob das Gebäude in seinem baulichen Zustand und der aktuellen Nutzung den bei der Erbauung zu Grunde gelegten Bedingungen noch entspricht.</p> <p>Wenn dies zutrifft, ist festzustellen, ob konkrete Gefahren für die Sicherheit und Ordnung bestehen.</p> <p>Werden durch Teilsanierungen zusätzliche Forderungen an den Brandschutz benachbarter, aber nicht direkt betroffener Bereiche erhoben, ist zu prüfen, ob diese wirtschaftlich zumutbar sind.</p>
	<p>☞ <i>Die auf Grund von Begehungen erhobenen Forderungen sind anhand gründlicher Bestandsaufnahmen und Gefährdungsabschätzungen zu hinterfragen</i> Es empfiehlt sich, in Streitfällen den vorhandenen Brandschutz gutachterlich beurteilen zu lassen.</p> <p>Bei einer Forderung nach Austausch von Bauteilen auf Grund fehlender Verwendungsnachweise sollte durch eine brandschutzsachverständige Prüfung der beanstandeten Bauteile die Notwendigkeit des Austausches festgestellt werden.</p>
	<p>☞ <i>Bei Sanierungen im Bestand sind die vorhandenen Gebäudestrukturen zu berücksichtigen</i> Es sind verstärkt von bauordnungsrechtlichen „Standard-Maßnahmen“ abweichende individuelle Lösungen zu entwickeln.</p> <p>Schwer zu behebbende bauliche Mängel können teilweise durch anlagentechnische Lösungen kompensiert werden, wobei gegebenenfalls mit höheren Betriebskosten zu rechnen ist.</p>
	<p>☞ <i>Anpassung des Brandschutzkonzepts an veränderte bauliche Gegebenheiten und Nutzungsstrukturen</i> Vor einer Anpassung des Brandschutzkonzepts ist zu überprüfen, ob die erfolgten Änderungen auch zukünftig Bestand haben sollen.</p>
	<p>☞ <i>Austausch unzureichender oder funktionsgestörter brandschutztechnischer Einrichtungen</i> Vor dem Austausch ist zu prüfen, ob auf Grund der aktuellen Randbedingungen (Nutzung, bauliche Änderungen, Zusammenspiel mit anderen brandschutztechnischen Systemen) Modifikationen an den Einrichtungen Vorteile erwarten lassen.</p>

## Maßnahmen nach einem Brandschadensfall

<b>Organisatorische Vorkehrungen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>☞ <i>Festlegung der Teilnehmer eines obersten Entscheidungsgremiums</i> In diesem Gremien sollten obere Leitungsfunktionen, wie Rektor, Kanzler, Pressereferent, Dekane betroffener Fachbereiche, vertreten sein. Es sollte lediglich Grundsatzentscheidungen treffen (z. B. Information der Hochschulangehörigen, Information der Presse, Mittelbereitstellung).</li> <li>☞ <i>Festlegung der Teilnehmer eines operationalen Gremiums</i> In diesem Gremium werden konkrete Maßnahmen entwickelt. Vertreten sein sollte die Dezernatsebene der Hochschule, das Bauamt, Sanierungsunternehmen, gegebenenfalls Versicherung, in Einzelfällen Nutzervertreter. Die Zusammensetzung für Arbeitssitzung ist je nach Schwerpunktthema zu variieren.</li> <li>☞ <i>Festlegung von Entscheidungskompetenzen auf verschiedenen Ebenen.</i> Auf oberster Ebene sollten nur Grundsatzentscheidungen getroffen werden. Operative Entscheidungen sollten an das untergeordnete Gremium delegiert werden.</li> <li>☞ <i>Festlegung der zu informierenden Stellen</i> Bei Eintritt eines Schadensfalls sind bestimmte Behörden (z. B. Umweltbehörde, Gewerbeaufsichtsamt, Landesunfallkasse), Medien und Hochschulangehörige zu informieren.</li> <li>☞ <i>Mittelbereitstellung für Sofortmaßnahmen</i> Für unmittelbar nach Abschluss der Löscharbeiten erforderliche Maßnahmen zu Begrenzung von Folgeschäden muss bereits das Verfahren zu Mittelbereitstellung bereits vor Eintritt eines Schadens geklärt sein, damit die Folgeschäden nicht durch Verzögerungen erhöht werden.</li> </ul>
<b>Sofortmaßnahmen nach einem Brand-schadensfall</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>☞ <i>Absperrung des Brandbereichs sowie durch Rauchgase und Löschwasser geschädigter angrenzender Bereiche</i> Geschädigte Bereiche müssen sofort nach Abschluss der Löscharbeiten für den Zutritt von Personen gesperrt werden. Erst wenn Gefahrstoffmessungen erfolgt sind und dadurch die vorhandenen Risiken eingeschätzt werden können, darf der Kreis der zum Zutritt Berechtigten entsprechend den vorhandenen Risiken erweitert werden. Zur Sperrung der Bereiche sind massive Abschottungen und der Austausch der vorhandenen Schließsysteme erforderlich, damit ein Betreten Unbefugter wirksam verhindert werden kann.</li> <li>☞ <i>Information von Behörden (und ggf. der Versicherung):</i> Behörden wie Umweltbehörde, Gewerbeaufsichtsamt, Landesunfallkasse sind sofort über das Ereignis zu informieren, um beispielsweise Maßnahmen zum Umweltschutz abstimmen zu können.</li> <li>☞ <i>Durchführung von Gefahrstoffmessungen</i> Bevor Personen die geschädigten Bereiche betreten können, sind die bestehenden Gefährdungen zu ermitteln, damit angepasste Schutzmaßnahmen ergriffen werden können.</li> </ul>

<b>Folgeschadenbegrenzung</b>	<p>☞ <i>Mittelbereitstellung für Sofortmaßnahmen erwirken</i> Bei der Durchführung von Sofortmaßnahmen geht es um Stunden, sodass frühzeitig Finanzmittel zu Verfügung stehen müssen.</p> <p>☞ <i>Einrichtung eines Sanierungszentrums</i> Je nach Umfang des Schadens müssen zur Zwischenlagerung, Sortierung, und Reinigung des Inventars (z. B. Unterlagen, Einrichtungsgegenstände, Geräte) geeignete Flächen und Einrichtungen geschaffen werden.</p> <p>☞ <i>Bergung des Inventars</i> Das Inventar in den geschädigten Bereichen muss unter Beachtung notwendiger Schutzmaßnahmen geborgen und von Brandrückständen befreit werden. Handelt es sich um besonders zu behandelnde Güter, wie z. B. Chemikalien, sind die Nutzer auf Grund ihrer spezifischen Kenntnisse unbedingt zu beteiligen. Auch bei der Sortierung und Beurteilung der Gebrauchsfähigkeit des geborgenen Inventars sollten die Nutzer einbezogen werden. Die Entfernung von Brandrückständen muss teilweise von speziellen Sanierungsfirmen, kann aber in bestimmtem Umfang auch von den Nutzern geleistet werden.</p> <p>☞ <i>Reinigung mit Brandrückständen kontaminierter Oberflächen</i> Mit Brandrückständen kontaminierte Oberflächen der Bausubstanz sind frühzeitig zu reinigen, damit aggressive Bestandteile (z. B. Salzsäure) nicht die Bausubstanz nachträglich schädigen. Diese Arbeiten müssen teilweise von speziellen Sanierungsfirmen geleistet werden.</p>
-------------------------------	---

## Nützliche Internet-Adressen

**Bayerisches Landesamt für Arbeitsschutz, Arbeitsmedizin und Sicherheitstechnik**  
[http://www.lfas.bayern.de/org\\_publ/publ-ix.htm](http://www.lfas.bayern.de/org_publ/publ-ix.htm)

**Brandschutz.de – Brandschutz-Informationsforum mit Firmendatenbank**  
<http://www.brandschutz.de/>

**Das Brandschutzportal zum Thema Feuerschutz und Feuerwehr**  
<http://www.brandschutz24.de/index.shtml>

**Deutsches Institut für Bautechnik (DIBt)**  
<http://www.dibt.de/deutsch/index.html>

**Feuer Trutz GmbH, Brandschutz, Bauordnung**  
<http://www.feuertrutz.de/>

**Fraunhofer Institut für Umwelt-, Sicherheits-, Energietechnik UMSICHT**  
[http://www.umsicht.fhg.de/WWW/UMSICHT/Produkte/SP/oe\\_340/340\\_index.html](http://www.umsicht.fhg.de/WWW/UMSICHT/Produkte/SP/oe_340/340_index.html)  
[http://teiresias.umsicht.fhg.de/WebTeiresias/leitfaden/brschutz/br\\_start.htm](http://teiresias.umsicht.fhg.de/WebTeiresias/leitfaden/brschutz/br_start.htm)

**Materialprüfanstalt für das Bauwesen, MPA Braunschweig  
Institut für Baustoffe, Massivbau und Brandschutz (IBMB)**  
<http://www.mpa.tu-bs.de/>

**SIDI Blume Beratende Ingenieure + Mediziner**  
<http://www.sidiblume.de/info-rom/index-re.htm>

**umwelt-online**  
<http://www.umwelt-online.de/>

**VdS Schadenverhütung**  
<http://www.vds.de/>

**Verein der Brandschutzbeauftragten in Deutschland e. V.**  
<http://www.vbbd.de/start.html>

**Vereinigung zur Förderung des Deutschen Brandschutzes e. V.**  
<http://www.vfdb.de>



## Abkürzungen

<b>ArbStättV</b>	Arbeitsstättenverordnung
<b>ARGEBAU</b>	Konferenz der für das Städtebau-, Bau- und Wohnungswesen zuständigen Minister und Senatoren der Länder (Bauministerkonferenz)
<b>ASR</b>	Arbeitsstättenrichtlinien
<b>BGR</b>	Berufsgenossenschaftliche Regeln
<b>BGV</b>	Berufsgenossenschaftliche Vorschriften (Unfallverhütungsvorschriften)
<b>DAbF</b>	Deutscher Ausschuss für brennbare Flüssigkeiten
<b>DIBt</b>	Deutsches Institut für Bautechnik
<b>EDV</b>	Elektronische Datenverarbeitung
<b>GDV</b>	Gesamtverband der Deutschen Versicherungswirtschaft
<b>GefStoffV</b>	Gefahrstoffverordnung
<b>GUV</b>	Gemeindeunfallversicherungs-Verband
<b>LBO</b>	Landesbauordnung
<b>MBO</b>	Musterbauordnung
<b>MLAR</b>	Musterrichtlinie über brandschutztechnische Anforderungen an Leitungsanlagen
<b>MLüAR</b>	und die Musterrichtlinie über brandschutztechnische Anforderungen an Lüftungsanlagen
<b>RBBau</b>	Richtlinien für die Durchführung von Bauaufgaben des Bundes im Zuständigkeitsbereich der Finanzbauverwaltungen
<b>RLBau</b>	auf der RBBau basierende Baurichtlinien der Länder
<b>RS-Tür</b>	Rauchschutztür
<b>TRbF</b>	Technische Regeln für brennbare Flüssigkeiten
<b>TRGS</b>	Technische Regeln für Gefahrstoffe
<b>VdS</b>	Verband der Schadenversicherer (heute: VdS Schadenverhütung GmbH)