

**Brandfallsteuermatrix für Anlagen und
Einrichtungen der Gebäudetechnik**

1. Aufbau einer Brandfallsteuermatrix	2
2. Schnittstellenproblematik der unterschiedlichen Gewerke mit Sicherheitsanforderung	6
3. Gewerkeübergreifende Prüfung	8
4. Dokumentation für Facility Management	13

Anhang 1 Chart: Modularer Aufbau einer Brandfallsteuermatrix

Anhang 2 Chart: Muster Brandfallsteuermatrix

Anhang 3 Chart: Schwachstellen bei der Matrixerstellung

Anhang 4 Chart: Sachverständigen-Coaching

1. AUFBAU EINER BRANDFALLSTEUERMATRIX

- **Definition**

Die Brandfallsteuermatrix koordiniert, regelt und steuert die Funktionalität der brandschutztechnischen Sicherheitsanlagen aller Gewerke auf Basis eines Brandschutzkonzeptes.

- **Anwendungsbereiche**

Die Vorgabe für das Erfordernis einer Brandfallsteuermatrix erfolgt in der Regel durch den Brandschutzgutachter.

Typische Anwendungsbereiche sind z.B. in Sonderbauten, Hochhäusern, Flughäfen, Industriebauten, Verwaltungsgebäuden, Krankenhäusern.

Seit ca. 5 Jahren würdigt die Bauaufsicht im Rahmen der Baugenehmigung das Thema Brandfallsteuermatrix durch einen ausdrücklichen Textbaustein, der die Notwendigkeit der Erstellung und Kontrolle einer Brandfallsteuermatrix einschliesslich Wiederholungsprüfungen durch einen anerkannten Sachverständigen regelt.

- **Aufbau**

Die Brandfallsteuermatrix koordiniert, welche Funktionalitäten und Abläufe im Falle der Auslösung eines Brandmelders – abhängig von der örtlichen Lage des Melders – gesteuert werden.

Hierzu ist es erforderlich, dass

- Ø alle Brandmelder dargestellt werden und
- Ø alle tangierten Gewerke, Funktionalitäten und Steuerungen dargestellt werden.

Step 1:

Es wird zuerst eine Funktionalbeschreibung erstellt – d.h., es wird der Zusammenhang zwischen dem Ort der Auslösung eines Brandmelders und der auszulösenden Steuerkette hergestellt. Bzgl. der Örtlichkeit ist es sinnvoll, alle Brandmelder, welche dieselbe Steuerkette auslösen, zusammenzufassen. Beispielsweise „alle Brandmelder in Fluren / Büros in Regelgeschossen“.

Auch bezüglich der Steuerkette reicht es aus, zunächst eine zusammenfassende Darstellung „Alle Lüftungsanlagen schalten aus“ zu wählen.

Step 2:

Wenn dieser Funktionalbeschreibung erstellt ist, wird ein Detailbeschreibung erstellt – je Meldebereich müssen die einzelnen Melder/Meldegruppen hinterlegt sein und es müssen die zu steuernden Gewerke exakt beschrieben werden.

Da aus Gründen der Übersichtlichkeit nicht jedes einzelne Endgerät in der Matrix dargestellt werden kann, müssen sich an die Brandfallsteuermatrix wieder sogenannte Untermatrixen anschliessen, d. h. es wird jeweils der Pfad in der Brandfallsteuermatrix angegeben, welcher zu der Darstellung des jeweiligen Gewerkes und dessen Bauteile in der Untermatrix führt.

Zum Beispiel ist in der Brandfallsteuermatrix ausgeführt: „alle Brandschutzklappen im betroffenen Bereich schliessen“. In der Untermatrix ist dann dargestellt, um welche einzelnen Brandschutzklappen es sich handelt.

Step 3:

Die schlussendliche Brandfallsteuermatrix muss durchgängig alle Informationen - vom Auslösen eines Brandmelders (Meldebereich) bis zur eingetragenen Funktion der entsprechenden Feldgeräte, z. B. einer Brandschutz- oder Entrauchungsklappe oder auch einer Türanlage – beinhalten.

Die Brandfallsteuermatrix muss so aufgebaut sein, dass sie erweiterungsfähig ist, z.B. im Falle von zusätzlichen Meldern und/oder zusätzlichen Funktionen.

Im Falle von komplexen Gebäuden (- z.B. Sonderbauten -) hat sich eine grossformatige Darstellung - Format A2 bis A0 – bewährt, um eine größtmögliche Übersicht über die Einhaltung des Brandschutzkonzeptes und der Baugenehmigung zu erhalten.

In dem Beispiel (Anlage 2) werden auf der X-Achse die Örtlichkeit der Brandmelderauslösungen und auf der Y-Achse die Ansteuerungen und Funktionen dargestellt.

Durch die übersichtliche Darstellung in der Brandfallsteuermatrix fällt häufig auf, dass Brandschutzkonzepte entweder in Teilen nicht schlüssig sind oder Bauteile eines Gewerkes mit einem zu hohen Anspruch an den Brandschutz zur Ausführung kommen, beziehungsweise andere Bauteile vernachlässigt werden.

2. SCHNITTSTELLENPROBLEMATIK DER UNTERSCHIEDLICHEN GEWERKE MIT SICHERHEITSANFORDERUNG

- **Sicherheitsstandard**

Von besonderer Bedeutung ist die Festlegung einer Sicherheitseinstufung der einzelnen Komponenten. Im besonderen muss anhand der Einstufung des Objekts das Risiko bewertet werden (z.B. Panik bei Versammlungsstätten usw.).

So wird für das Ring-BUS-System für die Ansteuerung von Entrauchungszonen der Standard für die Ausführung von Brandmeldeanlagen übernommen.

Die durchgängige Erreichung einer Sicherheitseinstufung ist teilweise schwierig zu bewerkstelligen, da im gleichen Prozess durchaus völlig unterschiedliche Bauteile integriert sind. Z. B. ist es für die Funktion einer Treppenhausdruckbelüftung unerlässlich, dass eine Abströmung in die Etage sowie von der Etage (Brandraum) über geöffnete Fenster ins Freie erfolgt.

Die Fassadenkonstruktionen und deren Stellantriebe, z. B. im Bereich von Hochhäusern, zeigen (eine wirtschaftliche Ausführung unterstellt) Probleme auf bei der Sicherheits-Einstufung (im Vordergrund stehen hier die Architektur und die statischen Belange der Fassade). Gelöst wird die Problemstellung durch eine Verdopplung von Fensteranlagen,

die geöffnet werden, so dass eine Ausfallreserve von 100 % sichergestellt werden kann.

- **Schnittstellenproblematik**

Aufgrund der zwangsläufig vorhandenen Schnittstellen zwischen den TGA-Gewerken Mess-/Steuer-/Regeltechnik, Brandmeldetechnik, Elektrotechnik, Lüftung sowie den baulichen Anlagen (Fassade, Fenster, automatisch betätigte Türen und Tore) ist die Erstellung einer Brandfallsteuermatrix schon zwischen den Leistungsphasen der HOAI „Entwurf“ und „Ausführungsplanung“ erforderlich, so dass nicht mit einem aufwendigen Nachtragsverfahren Änderungen der Gewerke zu einem zu späten Zeitpunkt vorgenommen werden müssen.

Zu diesem frühen Zeitpunkt der Planung eines Objektes ist die Grundstruktur (Funktionalbeschreibung, Step 1) völlig ausreichend. Die vorgenannten Untermatrixen, die im Wesentlichen das Zusammenspiel einzelner Brandschutz- und Entrauchungsklappen widerspiegeln, sind erst in Step 2 – im Zuge der Montageplanung - entsprechend zur Verfügung zu stellen.

Aufgrund der zahlreichen Gewerke-Schnittstellen ist es unumgänglich, dass ein Matrixbeauftragter, zuständig für alle Gewerke, benannt wird, der für die Koordination während sämtlicher Planungsstufen sorgt. Die klassische Ausschreibung, dass jeder Gewerke-Nachunternehmer seine Matrix selbst erstellt und sich dann auch noch selbst mit den anderen Nachunternehmern koordinieren soll, ist nicht praktikabel. Im Besonde-

ren ist es nicht ausreichend, dass lediglich z. B. durch einen Generalunternehmer nur eine Sachkundigenbescheinigung der Nachunternehmer eingeholt wird, in der die ordnungsgemäße Funktion der Brandfallsteuermatrix bestätigt wird.

Die Schnittstellenproblematik haben wir in vielen Großprojekten bereits derart kennengelernt, dass bereits die Planungsunterlagen nicht durchgängig erstellt sind - entsprechend lückenhaft ist dann später auch die Ausführung. Bei beinahe jedem Großobjekt haben wir zunächst als Teilsegment die Raumluftechnik und deren Entrauchung - einschliesslich der Untermatrixen – geprüft, um dann feststellen zu müssen, dass Ansteuerungen nicht richtig oder gar nicht erfolgen, obwohl Bestätigungen der anderen Gewerke vorliegen, dass die Funktion erbracht ist.

3. GEWERKEÜBERGREIFENDE PRÜFUNG

- **Erstprüfung bei Inbetriebnahme**

Für die Erstinbetriebnahme von Sonderbauten ist es unerlässlich, dass unabhängig von der Inbetriebnahme der Gewerke eine Sachverständigenprüfung der Brandfallsteuermatrix erfolgt. Der Anspruch an ein hohes Maß der Funktionalität ergibt sich aus den behördlichen Auflagen der Bundesländer (z. B. Prüfverordnungen für Sonderbauten in den Bundesländern). Im Besonderen ist zu berücksichtigen, dass durch eine Fehlfunktion, z. B. ein ungewollt an der falschen Stelle gesetzter Parameter, eine gesamte Brandschutzzone außer Kraft gesetzt wird.

Aufgrund dieses hohen Anspruchs an die Funktionalität ist ein Vier-Augen-Prinzip, d. h. Inbetriebnahme durch die ausführende Firma und zusätzlich eine unabhängige Prüfung durch einen Sachverständigen, unabdingbar.

Prüfvoraussetzung ist ein Linienverzeichnis der BMZ mit durchnummerierten Schnittstellenrelais sowie ein Verweis, an welcher Örtlichkeit sich das Relais befindet.

Für die MSR, die üblicherweise ein separates BUS-System besitzt, ist in der zugehörigen Untermatrix das durchnummerierte BMA-Relais (s.o.) aufzuführen als Einstieg für die Ansteuerung der Feldgeräte.

Die Feldgeräte sind ebenfalls durchnummerieren und mit einem Standort zu versehen. Diese Bezeichnung muss dann auch durchgängig verwendet werden.

Dieses Bezeichnungssystem gilt als Mindestvoraussetzung genauso für eine Prüfung der Raumabschlüsse wie Türen, Tore und Vorhänge, welche im Brandfall aktiviert werden.

Analog zur MSR sind die Löschbereiche mit dem zugehörigen Schnittstellenrelais übersichtlich darzustellen. Im Besonderen ist darauf zu achten, dass häufig für die Löschanlagen eine eigene BMA installiert wird und somit auch eine zusätzliche Schnittstelle mit der übergeordneten BMA entsteht.

- **Prüfszenario:**

Vor Durchführung eines örtlichen Tests bis zu den Feldgeräten wird die üblicherweise schon früh zur Verfügung stehende Parametrierung der BMZ und der MSR geprüft.

Dies bedeutet konkret, dass elektronisch „trocken“ jeder Meldebereich angesprochen wird auf einem PC und auf einem weiteren dann die Erfolgskontrolle der angesprochenen Feldgeräte durchgeführt wird.

Durch dieses Vortesten der richtig gesetzten Parameter können Eingabefehler in den Programmen einfach und schnell erkannt werden.

Voraussetzung ist jedoch, dass für einen derartigen „Trockentest“ die Leistung geplant ist und an die einzelnen Unternehmer auch detailliert beschrieben vergeben wurde.

Zur Aufwandsminimierung wird z. B. für den Bereich Raumluftechnik und Entrauchung eine Erfolgsprüfung durchgeführt. D. h. es werden hydraulische Prüfungen (Ermitteln der Drücke und Volumenströme) vorgenommen. Die hydraulischen Prüfungen werden je Entrauchungsklappe und Nachströmklappe vorgenommen. Damit ist sichergestellt, dass auch die richtigen Klappenzuordnungen angesteuert werden. Im Besonderen ist darauf zu achten, dass auch die Nachströmung der planerischen Grundlage entspricht, da häufig die Nachströmung über noch bestehende bauliche Undichtigkeiten anstatt bestimmungsgemäß über den Nachströmkanal funktioniert.

Soweit die geforderten Luftvoluminas nicht erreicht werden, wird rückwärts der Zustand der im gleichen Netz befindlichen Brandschutz- und Entrauchungsklappen auf ordnungsgemäße Ansteuerung und Betrieb geprüft.

Analog hierzu wird auch der Erfolg einer funktionierenden Klappensteuerung über die Lufthydraulik für die Treppenhausdruckbelüftungen geprüft.

- **Erfahrungen aus Prüfungen**

Fallbeispiel 1:

Ø In einem Hochhaus-Ensemble wird in einem Büro ein Meldebereich angesprochen, die Treppenhausdruckbelüftungen starten ordnungsgemäß. Die für die Durchströmung der Schleusenspülung vor der Nutzung befindliche Klappe öffnet. Die motorischen Fensteranlagen öffnen jedoch im Brandgeschoss nicht, stattdessen öffnen die Fenster willkürlich in anderen Etagen.

Dies hätte im Falle eines Brandereignisses zur Folge gehabt, dass Brandgase je nach Druck im Brandraum in die Schleuse und die Treppenräume eingetragen werden.

Dies war ein klassischer Fehler im Bereich der Schnittstellenkommunikation zwischen dem Baugewerk und dem Technikgewerk (Motoren wurden mit der Fassade einschließlich deren Intelligenz geliefert).

Fallbeispiel 2:

- ∅ Im Zuge einer komplexen Matrixprüfung wird festgestellt, dass nach einem dritten Prüflauf in einem Händlerzentrum die Entrauchungsanlage und die Treppenhausdruckbelüftung nicht mehr starten, obwohl diese mit 100 % Redundanz aufgebaut sind.

Durch den Test wurde jeweils bei einem Ventilator der Treppenhausdruckbelüftung und Entrauchungsanlage ein Sicherheitsfall festgestellt. Nachdem eine cosinus -phi-Überwachung nach dem Sicherheitsabgang installiert war, wurde dies nicht als Fehler erkannt und der Redundanzventilator konnte nicht starten.

Im Falle eines Brandszenarios wäre hier Zuluft gefördert worden. Die Entrauchung wäre außer Betrieb und ein Flüchten über den Treppenraum nicht möglich aufgrund der fehlenden Treppenhausdruckbelüftung gewesen.

Fallbeispiel 3:

- ∅ In einer Versammlungsstätte, die offen an ein Atrium angrenzt, sind Entrauchungszonen mit Rauchschutzvorhängen und einer Entrauchungsanlage gebildet.

Weiterhin fahren je nach Szenario Fluchtwege-Kennzeichnungen herunter und Verglasungen werden elektrisch getönt.

Die Prüfung hat ergeben, dass ein Rauchmelder auf die falsche Gruppe programmiert war und somit im Ereignisfall nicht am Brandherd die Entrauchung startet und die Rauchschutzvorhänge abgelassen werden, sondern in einem benachbarten Bereich.

Der Fluchtweg würde verrauchen, die Personen würden über einen falsch herabgelassenen Fluchtweg flüchten sollen und würden sich gegen eine nicht getönte Verglasung möglicherweise verletzen.

4. DOKUMENTATION FÜR FACILITY MANAGEMENT

Die Dokumentation der Brandfallsteuermatrix muss lückenlos über alle Gewerke nachvollziehbar sein.

Dies bedeutet, dass von einem ausgelösten Brandmelder bis zum angesteuerten Endgerät über alle Gewerkeschnittstellen hinweg ein Pfad in der Dokumentation verfolgt werden kann.

Es ist nicht ausreichend, dass die Dokumentation der einzelnen Nachunternehmer in unterschiedlichen Gewerkedokumentationen zu finden ist.

Da dies einen Aufwand bedeutet, ist es notwendig, bereits im Stadium der Erstellung der Leistungsverzeichnisse eine Position „Dokumentation Brandfallsteuermatrix“ vorzugeben.

Die Struktur der Brandfallsteuermatrix und die Prüfung der Dokumentation ist durch den bestellten Matrixbeauftragten zu prüfen.

Alle Softwarestände für Sicherheits-BUS-Systeme, d. h. für die Brandmeldezentrale, sowie für das Sicherheits-BUS-System für Brandschutz-, Entrauchungsklappen und Ventilatoren sowie RWA's, sind zum Zeitpunkt der Übergabe „erfolgreiche Prüfung“ einzufrieren und ein Exemplar auszulagern.

Der Matrixbeauftragte trainiert das FM-Personal zum Zeitpunkt der Inbetriebnahme des Objektes und erstellt eine Einweisebescheinigung für die Dokumentation.

In der Dokumentation ist festzulegen und die Betriebsführung hierüber einzuweisen, dass jegliche Änderungen an der Matrix ausschließlich durch einen Sachverständigen, der das Brandschutzkonzept, die Baugenehmigung und die Ausführung der baurechtlich relevanten Anlagen kennt, vorzunehmen sind.

Zusätzlich ist die Brandfallsteuermatrix in Sonderbauten grundsätzlich wiederholend durch einen anerkannten Sachverständigen zu prüfen.

Die Prüfnotwendigkeit ergibt sich z. B. aus der Musterprüfverordnung für Sachverständige bzw. aus der Baugenehmigung.