



Leitfaden für die Erstellung von Brandschutzkonzepten

Wie evakuere ich richtig?

Der BHE Bundesverband Sicherheitstechnik e.V. informiert

www.bhe.de

Ein Papier des BHE-Fachausschusses Sprachalarm

Dieser Leitfaden richtet sich an die Ersteller von Brandschutzkonzepten, Sachverständige des baulichen Brandschutzes, Architekten oder Bauherren, die direkt oder indirekt mit dem Brandschutzkonzept eines Gebäudes befasst sind.

Der Schwerpunkt liegt hierbei auf den Auswirkungen unterschiedlicher Alarmierungsarten (Sprach-Alarmierung, Signal-Alarmierung) auf die Evakuierung.

Dieses Papier gibt Hilfestellung und benennt die nationalen und internationalen Quellen, die Basis für dieses Papier sind. Im Literaturverzeichnis sind alle Quellen aufgeführt, viele davon sind auch leicht einzusehen. Eine eigene Lektüre der Quellen wird ausdrücklich empfohlen.



Inhalt

Kurze Räumungszeiten bei der Evakuierung	2
Stand der Forschung	4
Signal-Alarmierung	4
Sprach-Alarmierung.....	4
Generelle Gegenüberstellung Signal-Alarmierung / Sprach-Alarmierung	5
Signal-Alarmierung	5
Sprach-Alarmierung.....	5
Objekte und deren Alarmierung	6
Anhang	10
Muster Textbausteine	10
Funktionaler Aufbau von Alarmierungseinrichtungen der BMA.....	11
Quellenverzeichnis	12

© BHE/SAA

Kurze Räumungszeiten bei der Evakuierung

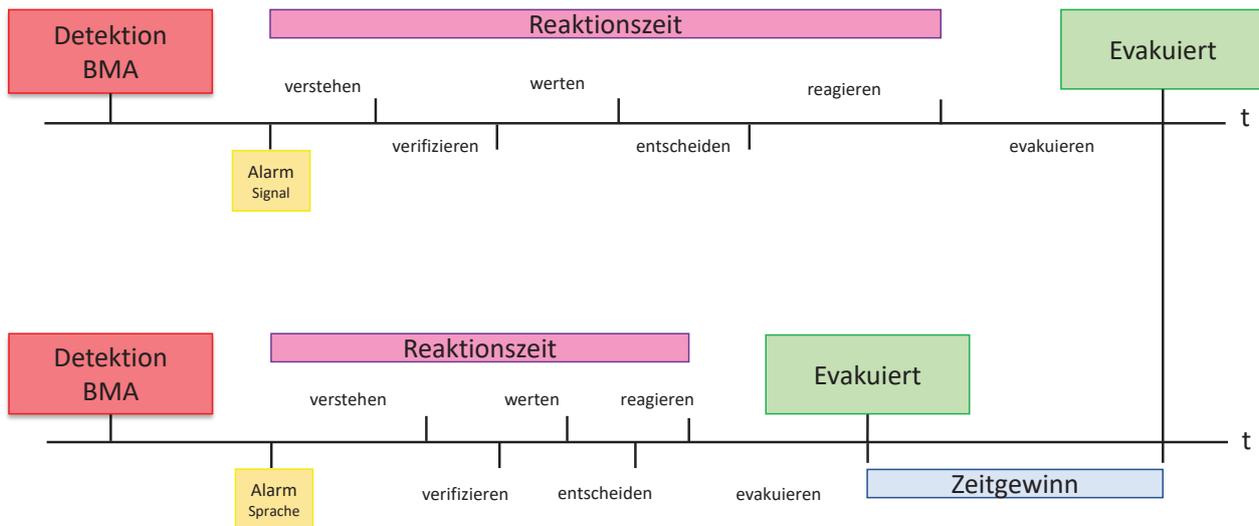


Bild: Gegenüberstellung Räumungszeit Signal- / Sprachalarmierung

Die gesamte Zeit, die zur Räumung eines Gebäudes benötigt wird, wird in der Literatur [1, 6] als $t_{\text{Räumung}}$ bezeichnet.

Sie hat entscheidenden Einfluss ob das gesamte Brandschutzkonzept dazu führt, dass Personen tatsächlich ein Gebäude unverletzt verlassen können.

Unverletzt ist in diesem Zusammenhang ein wichtiger Begriff. Hierzu empfehlen wir den medizinischen Fachaufsatz „Rauchgasinhalations-Intoxikation“ [2], in dem deutlich wird, dass bereits kürzeste und leichteste Expositionen mit Rauch i.d.R. immer einen Krankenhausaufenthalt nach sich ziehen.

Das bedeutet, dass die Zeiten, die theoretisch für das sichere Verlassen eines Gebäudes zur Verfügung stehen, sehr sorgfältig betrachtet werden müssen.

Da die t_{Reaktion} ein wesentlicher Bestandteil der gesamten Evakuierung ist, möchten wir diese genauer betrachten [1,3,4,6]. Wichtig ist in diesem Zusammenhang, dass

$$t_{\text{Reaktion}} = t_{\text{verstehen}} + t_{\text{verifizieren}} + t_{\text{werten}} + t_{\text{entscheiden}} + t_{\text{reagieren}}$$

richtig verstanden wird.

1. $t_{\text{verstehen}}$
 - Wichtig ist ausreichende Hörbarkeit und eine eindeutige Bedeutung. Eine Sirene hat keine eindeutige Bedeutung.
2. $t_{\text{verifizieren}}$
 - Ist der Alarm echt?
 - Ist bei Sprachdurchsagen kürzer als bei Alarmierungssignalen.

3. t_{werten}

- Ist der Alarm für mich wichtig?
Ist bei Sprachdurchsagen kürzer als bei Alarmierungssignalen.

4. $t_{\text{entscheiden}}$

- Was mache ich jetzt?
Eine Sprachdurchsage enthält eine eindeutige Handlungsanweisung.

5. $t_{\text{reagieren}}$

- Soll ich da sofort handeln?
Ist bei einer Sprachdurchsage vernachlässigbar kurz im Verhältnis zum Signalton

Um Menschen zu einer schnellen und „richtigen“ Reaktion zu bewegen, ist es entscheidend, gesicherte Informationen mit einer klaren, strukturierten Ansprache zu vermitteln. Die Kommunikation der Gefahr verhindert Unsicherheit und fördert eine schnelle Handlung bzw. Evakuierung. [3,4]

Quellen*

- [1] Leitfaden Ing. Meth. Brandschutz, vfbd
- [2] Rauchgasinhalations-Intoxikation, Zilker
- [3] Mythen der Räumung[...], Künzer
- [4] Mythen der Entfluchtung, Künzer
- [6] BSi PD 7974-6

* Siehe auch das ausführliche Gesamt-Literaturverzeichnis im Anhang

Stand der Forschung

Wenn man den Stand der Forschung zum Thema Reaktion auf Evakuierungssignalen zusammenfasst, wird klar, dass sich im Wesentlichen nur in zwei Fällen eine kurze Reaktionszeit t_{Reaktion} erreichen lässt:

Signal-Alarmierung

Sie reicht aus unter der Voraussetzung, dass fast alle (<90%) betroffenen Personen eingewiesen sind und damit die Signale kennen und regelmäßige (!) Brandschutzübungen stattfinden. D.h., es dürfen keine Bereiche vorhanden sein, in denen sich keine oder nur sehr wenige eingewiesene Personen aufhalten.

Dies bedeutet im Umkehrschluss wiederum eine **hohe Verantwortung** für den **Betreiber** [7] eines Gebäudes! Der Betreiber muss darauf achten, dass diese Übungen entsprechend geltender Normen oder geeigneter Richtlinien, regelmäßig durchgeführt werden! Auch muss er darauf achten, dass neue Nutzergruppen eines Gebäudes unverzüglich eingewiesen werden und entsprechende Übungen durchführen. [5]

Wird dies nicht beachtet, wird die **Reaktionszeit** in einem Alarmierungsfall **erheblich länger** sein als im Brandschutzkonzept festgelegt. Damit fällt dem Betreiber über die gesamte Nutzungszeit eine hohe Verantwortung zu, dass eine gefahrlose Evakuierung im Gefahrenfall tatsächlich möglich ist. [3,4,6,9]

Es fällt auch in die Verantwortung des Betreibers sicherzustellen, dass sich keine nicht eingewiesenen Personen ohne Begleitung von eingewiesenen Personen im Gebäude aufhalten.

Für den Konzeptersteller ergibt sich aus der DIN 14675 die Notwendigkeit, dies alles auch genau zu dokumentieren. [8]

Sprach-Alarmierung

Diese muss klar formuliert sein und verständlich wiedergegeben werden. Dies kann mit einer SAA sichergestellt werden.

In diesem Fall ist auch bei nicht eingewiesenen Personengruppen bzw. schnell wechselnden Personengruppen eine unverzügliche Evakuierung sichergestellt. [3,4,6,9]

Wenn es möglich bzw. praktikabel erscheint sind zusätzliche Räumungsübungen, wenn auch mit deutlich längeren Intervallen gegenüber einer Signalalarmierung, angeraten.

Quellen

- [1] Leitfaden Ing. Meth. Brandschutz, vfb
- [2] Rauchgasintoxikation, Zilker
- [3] Mythen der Räumung [...], Künzer
- [4] Mythen der Entfluchtung, Künzer
- [5] VDI 4062
- [6] BSi PD 7974-6 Figure 1; Figur C.1; Table C.1
- [7] DIN 14675, Kap. 4.2.5
- [8] DIN 14675, 2012-4, 5.6, 5.7, H.2.1, F.5
- [9] Fires & Human Behaviour Canter, 1990

Generelle Gegenüberstellung Signal-Alarmierung / Sprach-Alarmierung

Signal-Alarmierung

- Automatischer „DIN-Alarm“ (DIN 33404), optionale optische Alarmierung
- Die Zeit, die für eine Evakuierung benötigt wird, hängt ganz wesentlich davon ab, ob anwesende Personen eingewiesen sind und regelmäßige Übungen stattfinden.

Die Zeit bis zur Reaktion der Personen auf die Signalgeber hat deutlichen Einfluss auf die gesamte Evakuierungszeit (mehr als 15 Minuten bei nicht eingewiesenen und ungeübten Personen) und muss im Brandschutzkonzept entsprechend berücksichtigt werden. [5,6]



Bewertung

- + Geeignet in Gebäuden mit ortskundigen und eingewiesenen Personen
- + Hohe Signal-Lautstärken möglich (z.B. bei hohem Störgeräuschpegel)
- Geringer Informationsgehalt und Akzeptanz, ggf. lange Reaktionszeiten
- Ungeeignet bei Gebäuden mit ortsunkundigen, nicht eingewiesenen Personen

Sprach-Alarmierung

- Automatischer DIN-Alarm (DIN 33404)
- Anschließende individuelle Brandfalldurchsage
- Verschiedene Durchsage-Texte möglich (situationsgesteuert abrufbar)
- Verschiedene Sprachen möglich (Objekte mit internationalem Publikum)
- Optional zusätzliche optische Alarmierung bei Bedarf
- Live-Brandfalldurchsage durch die Feuerwehr (um auf die jeweilige Situation zu reagieren)
- Weitere Notfall-Alarmierungsmöglichkeiten (Aufgabe einer ENS wie Amok, Überfall, etc.)

Sekundärnutzen¹:

- Hintergrundmusik
- Live Hausdurchsagen
- Werbedurchsagen
- Eventübertragungen



Bewertung

- + Erste Wahl bei Gebäuden mit öffentlichem Zugang bzw. hoher Sekundärnutzung der Anlage
- + Kürzeste Evakuierungszeiten auch bei nicht eingewiesenen und ungeübten Personen durch eine schnelle Reaktion auf eine Durchsage
- + Hoher Informationsgehalt, hohe Akzeptanz [3,4,6]
- Ungeeignet in Gebäuden mit sehr hohem Störgeräuschpegel

Quellen

[3] Mythen der Räumung [...], Künzer

[4] Mythen der Entfluchtung, Künzer

[6] BSi PD 7974-6 Figure 1; Figur C.1; Table C.1

¹ Sekundärnutzen = Zusätzlicher Nutzen einer Sprachalarmanlage (SAA)

Objekte und deren Alarmierung

In der folgenden Betrachtung sollen die wichtigsten Gebäudearten analysiert und eine Empfehlung bezüglich der Personen-Alarmierung ausgesprochen werden.

Definitionen

Öffentlich: Es sind auch wechselnde (nicht eingewiesene) Personen im Gebäude.

Nichtöffentlich: Es sind ausschließlich eingewiesene Personen im Gebäude.

Versammlungsstätten

Gebäudecharakter: Öffentlich

Sekundärnutzen: Vielfältig, oft in Kombination oder Einheit mit einer Beschallung, die für den eigentlichen Zweck des Gebäudes notwendig ist.

Bemerkungen: Die Anwendung einer Sprachalarmierungsanlage (SAA) ist oft schon aufgrund der aktuellen Vorschriftenlage notwendig (VersStVO; SBauVO NRW etc). [12,16]

Empfehlung der Alarmierungsart: Sprach-Alarmierung

Anmerkung: Ein Konzept ohne Einsatz einer SAA ist nur unter Berücksichtigung von sehr langen Reaktionszeiten und damit von sehr langen Evakuierungszeiten möglich.

Quellen

[12] SBauVO NRW (§20)

[16] MHHR, Kapitel 6.4.3

Gast- und Beherbergungsbetriebe

Gebäudecharakter: Öffentlich

Sekundärnutzen: Hintergrundmusik, Veranstaltungen, Gästeinformationen

Empfehlung der Alarmierungsart: Sprach-Alarmierung

Anmerkung: Die Reaktionszeiten sind hier ganz besonders zu betrachten, da bei einer Alarmierung in den Nachtstunden bei schlafenden Personen eine wesentlich längere Reaktionszeit zu erwarten ist. [6,13]

Quellen

[6] BSi PD 7974-6

[13] SBauVO NRW (§55)

Schulen

Gebäudecharakter:

Nichtöffentlich: i.d.R. nur während des Schulbetriebes

Öffentlich: bei Nutzung für VHS Kurse, Elternabende etc.

Sekundärnutzen: Vielfältig; z.B. für Pausengong, Sprachansagen (Hausinformationen), Eventübertragungen (Sport ...)

Bemerkungen: Schulen werden in erster Linie für den eigentlichen Schulbetrieb von Schülern und dem Lehrpersonal genutzt, also einer relativ geschlossenen Gruppe ohne weitere Öffentlichkeit. Flankiert durch regelmäßige praktische Notfall-Übungen (Achtung: Neueinschulungen!) wäre hier eine Signalalarmierung als ausreichend anzusehen.

Neben der Nutzung des Gebäudes für den Schulbetrieb fällt allerdings auch noch ins Gewicht, dass Schulgebäude besonders in den Nachmittags- und Abendstunden sowie am Wochenende für vielfältige und wechselnde Personenkreise geöffnet sind (Veranstaltungen, Kurse, Sport etc.) und damit ein öffentlicher Raum geschaffen wird.

Empfehlung der Alarmierungsart: Sprach-Alarmierung (inkl. Amokalarmierung)

Anmerkung: Die Schulbaurichtlinien (SchulBauR) [12] einzelner Bundesländer fordern eine „Alarmierungseinrichtung“. In diesen wird lediglich eine Unterscheidung zwischen Alarm- und Pausenton gefordert. Zum einen sollte bei der Auswahl der Alarmierungseinrichtung der Stand der Forschung berücksichtigt werden, zum anderen ist hierbei zu vermuten, dass ausschließlich der Schulbetrieb betrachtet wird, aber keine weiteren Nutzungsarten.

Eine Sirenen-Alarmierung führt damit zu einer hohen Verantwortung für den Betreiber. [3,4,5,6]

Quellen

[3] Mythen der Räumung [...], Künzer

[4] Mythen der Entfluchtung, Künzer

[5] VDI 4062

[6] BSi PD 7974-6

[11] SchulBauR NRW (Punkt 9)

Verkaufsstätten

Gebäudecharakter: Öffentlich

Sekundärnutzen: Hintergrundmusik, Werbung, Kunden- und Personalinformationen

Empfehlung der Alarmierungsart: Sprach-Alarmierung [14]

Anmerkung: In Verkaufsstätten sind oft Geräusche vorhanden, die einer Sirenen-Alarmierung ähnlich sind (z.B. Warendiebstalsicherung).

Hintergrundmusik und Werbedurchsagen durch über Sprach-Alarmierungsanlage führen für den Betreiber indirekt zu deutlich mehr Umsatz.

Quellen

[14] SBauVO NRW (§76)

Krankenhäuser

Gebäudecharakter: Öffentlich

Sekundärnutzen: Hintergrundmusik (Wartebereiche, Cafeteria, Casino), Patienten- und Personalinformationen, Eventübertragungen

Empfehlung der Alarmierungsart: Sprach-Alarmierung

Heime und Einrichtungen

Gebäudecharakter: Öffentlich

Sekundärnutzen: Hintergrundmusik, Patienten- und Personalinformationen, Eventübertragungen

Empfehlung der Alarmierungsart: Sprach-Alarmierung

Anmerkung: Auch wenn in solchen Objekten eine Selbst-Rettung der Heimbewohner oft nicht möglich ist und die angestellten Pflegekräfte eingewiesen werden können (eine Übung ist nur sehr selten möglich), kommt einer Sprach-Alarmierung eine zentrale Bedeutung für eine schnelle und gefahrlose Evakuierung zu. Die SAA stellt insbesondere eine verzögerungsfreie Reaktion des Personals und anderen im Gebäude befindlichen Personen (Besucher, Dienstleister, etc.) sicher.

Arbeitsstätten, Bürogebäude

Gebäudecharakter:

Nichtöffentlich: ohne Publikumsverkehr

Öffentlich: mit Publikumsverkehr

Sekundärnutzen: Kunden- und Personalinformationen

Empfehlung der Alarmierungsart: Signal-Alarmierung oder Sprach-Alarmierung in Abhängigkeit der Nutzung. Hier ist insbesondere der Betreiber in der Verantwortung. [7]

Quellen

[5] VDI 4062

[7] DIN 14675, 2012-4, 4.2.5

Hochhäuser

Gebäudecharakter: Öffentlich

Sekundärnutzen: i.d.R. keinen

Empfehlung der Alarmierungsart: Sprach-Alarmierung

Anmerkung: Die Muster-Hochhaus-Richtlinie – (MHHR, Kapitel 6.4.3) [16] fordert: „Hochhäuser müssen Alarmierungs- und Lautsprecheranlagen haben, mit denen im Gefahrenfall Personen alarmiert und Anweisungen erteilt werden können.“ Im Zusammenhang mit der DIN 14675 ist somit eine Sprach-Alarmierung zwingend. [15, 16]

Quellen:

[15] SBauVO NRW (§103)

[16] MHHR, Kapitel 6.4.3

Industriebauten

Gebäudecharakter: Nichtöffentlich

Sekundärnutzen: Durchsagen für betriebliche Abläufe, Personensuche, etc.

Empfehlung der Alarmierungsart: In starker Abhängigkeit von den Gesamtumständen, daher keine generelle Empfehlung möglich.

Es gibt aber Tendenzen z.B. in der Chemischen Industrie flächendeckende SAA einzusetzen.

Anmerkung: Überwiegend hoher Störgeräuschpegel, **zwei Sinne Alarmierung prüfen (Blitzleuchten)**. [10]

Bei bestimmten Industriebetrieben, z.B. in der Chemischen Industrie, kann eine flächendeckende Sprachalarmierungsanlage sehr sinnvoll sein um Mitarbeiter auch außerhalb eines Gebäudes zu warnen und mit situativen Informationen zu versorgen. Das ist z.B. sinnvoll, wenn die grundsätzliche Gefahr besteht, dass sich giftige Substanzen in wechselnde Windrichtungen ausgebreiten können. Hier können Live Durchsagen über sichere Sammelpunkte u.U. überlebenswichtig sein.

Quellen:

[5] VDI 4062

[10] Barriere Freie Alarmierung[...], Künzer

Anhang

Muster Textbausteine

Je nach Alarmierungsart können folgende Muster Textbausteine für Brandschutzkonzepte verwendet werden:



Signalalarmierung:

Es ist eine Brandmeldeanlage (BMA) nach geltenden Normen einzusetzen. Die Alarmierung kann mittels Sirenen erfolgen. Es ist vom Betreiber sicherzustellen, dass nur eingewiesene Personen im Gebäude anwesend sind. Es müssen Einweisungen und regelmäßige Räumungsübungen durchgeführt werden. [VDI]

Sprachalarmierung:

Es ist eine Brandmeldeanlage (BMA) nach geltenden Normen einzusetzen. Die Alarmierung hat mittels einer Sprachalarmanlage (SAA) nach geltenden Normen zu erfolgen.



Funktionaler Aufbau von Alarmierungsreinrichtungen der BMA

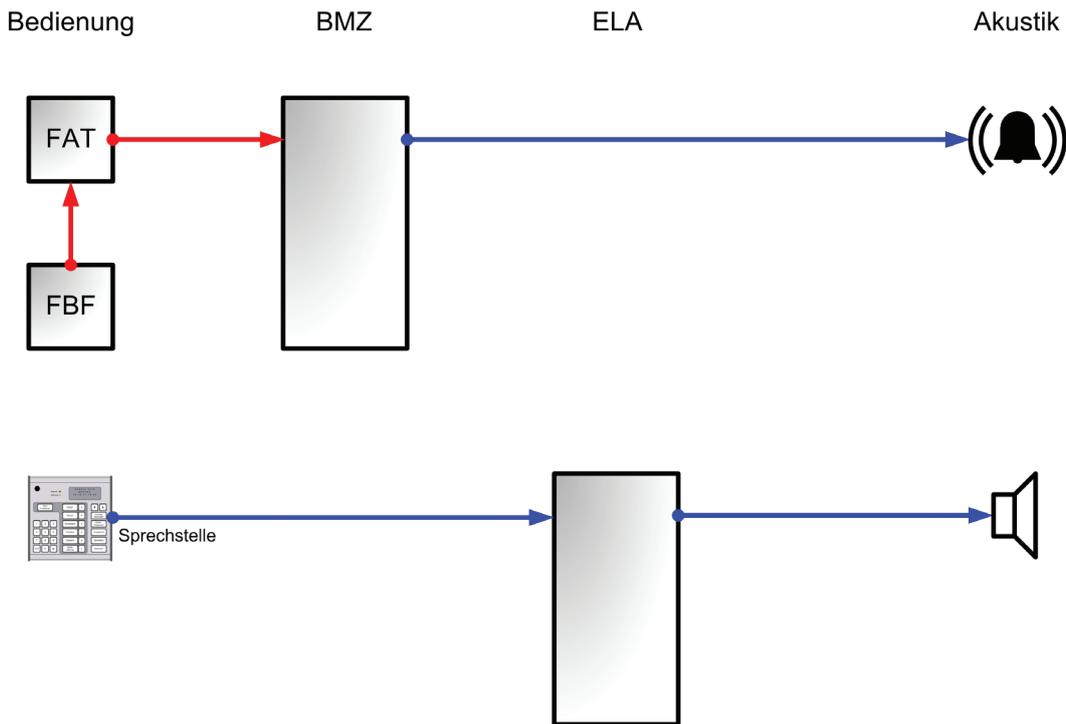


Bild 1: Prinzip einer konventionellen Alarmierung mit Signalgebern. Eine evtl. zusätzlich benötigte ELA-Anlage erfordert eine weitere parallele Infrastruktur.

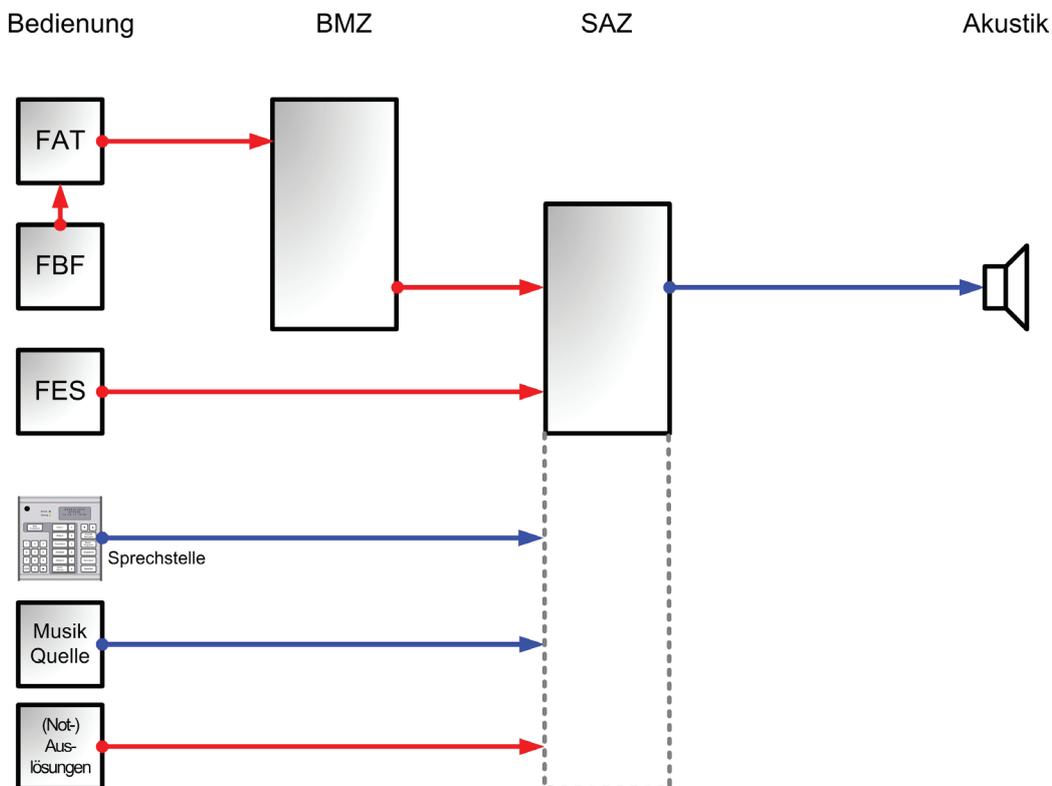


Bild 2: Die Sprachalarmanlage ersetzt die Signalalarmierung. Die optionale Feuerwehr-Einsprechstelle (FES) ergänzt die Bedienungsebene der Feuerwehr. Weitere (Sekundär-) Nutzungen können ebenfalls über die Sprachalarmanlage abgewickelt werden.

Quellenverzeichnis

1. Leitfaden Ingenieurmethoden des Brandschutzes, 2013, vfdb, Kap. 9.2 ff, Hosser (Hersg.)
2. Rauchgasinhalations – Intoxikation, 2010, S.95ff, T.Zilker et al., „Der Notarzt“ 3
3. Mythen der Entfluchtung, 2012, Künzer, Zinke, Dr. Hofinger, Friedrich-Schiller-Universität, Jena, Fachgebiet Interkulturelle Wirtschaftskommunikation
4. Mythen der Räumung und Evakuierung , 2015, Künzer, Feuer Trutz Magazin
5. VDI Richtlinie 4062 Evakuierung von Personen im Gefahrenfall, 2016
6. BSi PD 7974-6 Figure 1; Figur C.1; Table C.1
7. DIN 14675, 2012-4, 4.2.5 Betreiberverantwortung
8. DIN 14675, 2012-4, 5.6, 5.7, H.2.1, F.5
9. Fires & Human Behaviour, 1990, Canter
10. Barrierefreie Alarmierung und Fluchtweggestaltung – für alle, 2018, Künzer, Hofinger, Feuer Trutz Magazin
11. Z.B.: SchulBauR NRW (Punkt 9)
12. Z.B.: Sonderbauverordnung – SBauVO NRW (§20) (Versammlungsstätte)
13. Z.B.: Sonderbauverordnung – SBauVO NRW (§55) (Beherbergung)
14. Z.B.: Sonderbauverordnung – SBauVO NRW (§76) (Verkaufsstätten)
15. Z.B.: Sonderbauverordnung – SBauVO NRW (§103) (Hochhäuser)
16. Muster-Hochhaus-Richtlinie – (MHHR, Kapitel 6.4.3) 2008

Der Inhalt wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt und beruht auf Informationen, die als verlässlich gelten. Eine Haftung für die Richtigkeit kann jedoch nicht übernommen werden.