



Feuerwehr Kreisstadt Unna

Christian Lupp
Aufstiegsbeamter
Feuerwehr Kreisstadt Unna

Fachartikel

Überwachung von Einsatzfahrzeugen gegen Schadenfeuer

Facharbeit gemäß § 20 Abs. 1 VAP2.2-Feu NRW

Unna, den 13.06.2024

Aufgabenstellung

Überwachung von Einsatzfahrzeugen gegen Schadenfeuer

Mannschaftskabinen und Aufbauten von Einsatzmitteln werden zunehmend mit Elektronik und Einsatzmitteln mit Akkumulatoren ausgestattet. Zeigen Sie Lösungen und Möglichkeiten auf, mit welchen fahrzeugtauglichen Überwachungsmethoden Einsatzfahrzeuge zur Früherkennung von Schadenfeuer ausgestattet werden können. Stellen Sie dabei eine aussagekräftige Bewertung der gegenübergestellten Möglichkeiten auf.

Abkürzungsverzeichnis

AAO	Alarm- und Ausrückeordnung
DIN	Deutsches Institut für Normung
ELW	Einsatzleitwagen
HLF	Hilfeleistungslöschgruppenfahrzeug
Q-Label	Eingetragenes, europäisches Qualitätszeichen zur Kennzeichnung von Rauchmeldern
PSA	Persönliche Schutzausrüstung
RAS-System	Rauchansaugsystem
SPS	Speicherprogrammierbare Steuerung
SW 2000-Tr	Schlauchwagen 2000 mit Truppbesatzung
UVV	Unfallverhütungsvorschriften
VDE	Verband der Elektrotechnik, Elektronik und Informationstechnik e.V.
VdS	Schadenverhütung GmbH

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Heimrauch-melder im HLF (eigene Darstellung).....	4
Abbildung 2: Beginn der Vernebelung (eigene Darstellung).....	4
Abbildung 3: fortgeschrittene Vernebelung (eigene Darstellung)	4
Abbildung 4: vollständig vernebelte Kabine (eigene Darstellung).....	4
Abbildung 5: minimaler Austritt an der Tür der Kabine (eigene Darstellung).....	4
Abbildung 6: Vernebelung über geöffnete Fenster (eigene Darstellung).....	4
Abbildung 7: Vernebelung Geräteraum (eigene Darstellung)	5

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Ergebnisse der Literatur- und Quellendokumentation (eigene Darstellung)	10
Tabelle 2: Übersicht über die geführten Interviews (eigene Darstellung)	10

Inhalt

Teil I: Fachartikel	1
Kurzzusammenfassung	1
1 Einleitung	2
2 Darstellung der Problemstellung	2
3 Herangehensweise	3
4 Ergebnisse	3
4.1 Versuchsreihe Brandfrüherkennung HLF 20	3
4.1.1 Versuch 1:	4
4.1.2 Versuch 2:	4
4.1.3 Versuch 3:	5
4.2 Vorhandene Systeme	5
4.2.1 ELW 2 BF Duisburg:	5
4.2.2 FF Waldaschaff:	5
4.2.3 FF Freiberg am Neckar:	6
4.2.4 BF Bochum:	6
4.2.5 Kommerzieller Anbieter:	6
5 Diskussion	7
5.1 Schlussfolgerung der Versuchsreihe	7
5.2 Gegenüberstellung der Systeme zur Brandfrüherkennung	7
6 Fazit	8
Teil II: Methoden-, Literatur- und Quellendokumentation	9
1 Beschreibung der Methodik	9
2 Begründung	9
3 Literatur- und Quellendokumentation	10
3.1 Beschreibung der Literatur- und Quellensuche und der Datenbanken	10
3.2 Übersicht über die Ergebnisse der Literatur- und Quellendokumentation	10
3.3 Kriterien der Literatur- und Quellenauswahl	10
3.4 Zusammenfassende Beschreibung der ausgewählten Literatur und Quellen	11
Literaturverzeichnis	12
A. Anhänge	13
A-1 Messprotokoll des Experiments	13
A-2 Technische Daten Rauchmelder Feuerwehr Freiberg am Neckar	14
B. Eigenständigkeitserklärung	16

Teil I: Fachartikel

Kurzzusammenfassung

Durch den immer verbreiteten Einsatz von Lithium-Ionen-Technologie im Feuerwehrwesen können Gerätschaften deutlich flexibler eingesetzt werden, jedoch steigt die Gefahr eines Schadenfeuers, wenn eine Fehlfunktion im Zusammenhang mit dieser Technologie auftritt. In diesem Fachartikel sollen Erkenntnisse aus Brandereignissen, deren Ursprung innerhalb von Einsatzfahrzeugen zu finden ist, sowie einer Rauchsimulation den Nutzen von Systemen zur Brandfrüherkennung innerhalb von Einsatzfahrzeugen darstellen. Durch Initiative einzelner Feuerwehren, die sich mit den Risiken befasst haben, wurden bereits einige Überlegungen zu diesem Thema umgesetzt. Diese eingesetzten Systeme basieren auf Komponenten, die auf dem Markt frei verfügbar sind und in anderen Bereichen erfolgreich eingesetzt werden. Auch kommerzielle Anbieter haben den Bedarf erkannt und bieten inzwischen eine Installation von Systemen zur Brandfrüherkennung innerhalb von Einsatzfahrzeugen an. Ebenfalls wird in dem Fachartikel dargestellt, dass die reine Brandfrüherkennung nur effektiv umgesetzt werden kann, wenn die Meldungen aus den Systemen und die damit verbundenen Meldewege klar definiert sind, und daraus folgend eine entsprechende qualifizierte Alarmierung generiert werden kann.

Mit Hilfe der gewonnen Ergebnisse dieses Fachartikels wird der Nutzen der Überwachung von Einsatzfahrzeugen zur Früherkennung von Schadenfeuer unterstrichen. Weiterhin werden Feuerwehren abhängig von der Größe, Anzahl der Einsatzfahrzeuge und weiteren Strukturen in der Auswahl für ein System zur Brandfrüherkennung, welches auch die Innenräume von Einsatzfahrzeuge überwacht, unterstützt.

1 Einleitung

In den letzten Jahren ist es vermehrt zu Brandereignissen in Feuerwehrrhäusern gekommen. Die durch diese Ereignisse entstandenen Schäden haben teilweise gravierende Auswirkungen. Dabei geht es nicht nur um den akuten wirtschaftlichen Schaden, sondern auch um die Tatsache, dass der erforderliche abwehrende Brandschutz und die Sicherstellung des Einsatzbetriebes über einen längeren Zeitraum nur mit großem Aufwand und Einschränkungen durchgeführt werden kann. Auch wenn ein verkürztes Ausschreibungsverfahren oder eine freihändige Vergabe durchgeführt wird, dauert die Wiederbeschaffung von Einsatzfahrzeugen aufgrund der Lieferzeiten in der Regel mehrere Jahre. Spätestens seit der Katastrophe im Ahrtal oder der im Winter 2022/2023 drohenden Energiemangellage sind die Feuerwehren in Deutschland nochmals mehr im Rahmen des Katastrophenschutzes in den Mittelpunkt gerückt. Es sollte selbstverständlich sein, dass diese Einrichtungen und deren Ausrüstung besonders schutzbedürftig sind, und ein Ausfall oder gar ein Verlust durch ein Schadenfeuer auf jeden Fall zu verhindern ist.

2 Darstellung der Problemstellung

Die momentan gültigen baurechtlichen Vorgaben zur Ausstattung von Gebäuden mit Früherkennungssystemen gegen Schadenfeuer erfassen in der Regel keine Feuerwehrrhäuser. Ausnahmen sind große Stützpunktfeuerwehren, Feuerwachen von Berufsfeuerwehren und hauptamtlich besetzte Standorte. Der Großteil der Feuerwehrrätehäuser ist dementsprechend nicht mit Brandmeldeanlagen nach DIN 14675 oder Brandwarnanlagen nach DIN VDE V0826-2 ausgestattet.

Werden die Brandereignisse aus den letzten Jahren, die Gebäude von Feuerwehren betreffen, genauer betrachtet, sind die Brandursachen öfters im Bereich der Fahrzeuge zu finden. Die Fahrzeuge werden im Rahmen des baulichen Brandschutzes nur bedingt und bei der Überwachung gegen Schadenfeuer nicht separat betrachtet. Die Lithium-Ionen-Technologie hat zu einer Veränderung der Ausstattung und Ausrüstung im Feuerwehrwesen geführt. So stehen immer mehr akkubetriebene Gerätschaften zur Verfügung. Dabei reicht die Bandbreite vom Tablet über Funk- und Messgeräte bis hin zu hydraulischem Rettungsgerät. Nicht selten sind zwischen 30 und 40 Ladegeräte für die Einsatzrüstung in einem HLF verbaut. Durch diese Vielzahl an Akku-Technologien steigt auch die Gefahr, dass es durch Störungen bei der Ladung, z.B. durch Schäden an Akkus, zu Entstehungsbränden innerhalb von Feuerwehrfahrzeugen kommen kann. Dieses Risiko betrifft nicht nur die Fahrzeuge der neueren Generation, sondern auch ältere Einsatzfahrzeuge. Den Erfahrungen nach liegt die Einsatzzeit von Lösch- und Sonderfahrzeugen, je nach Örtlichkeit und Einsatzaufkommen zwischen 10 und 20 Jahren. In diesem Zeitraum wird die Ausrüstung immer wieder dem Stand der Technik angepasst. Es werden dementsprechend akkubetriebene Gerätschaften nachgerüstet.

Aus der jüngeren Vergangenheit sollen vier Brandereignisse mit unterschiedlichen Auswirkungen, deren Ursache in Feuerwehrfahrzeugen zu finden ist, näher betrachtet werden.

Am 13. September 2021 ist es bei der **Freiwilligen Feuerwehr Olsberg (NRW)** zu einem Brandereignis im Feuerwehrhaus des Löschzuges Bigge-Olsberg gekommen. Dabei wurde nicht nur das Feuerwehrhaus irreparabel in Mitleidenschaft gezogen, sondern auch die dort stationierten Fahrzeuge wurden teilweise zerstört bzw. stark beschädigt. Weiterhin wurde fast die komplette PSA der Einsatzkräfte so stark kontaminiert, dass eine Reinigung nicht möglich war. Eine Brandmeldeanlage oder ein anderes System zur Brandfrüherkennung waren im Feuerwehrhaus nicht vorhanden. Der Notruf ging erst bei der Kreisleitstelle ein, als der Brand, aufgrund der massiven Rauchentwicklung, von außen sichtbar war. Die Alarmierung der Einheit erfolgte umgehend. Ein zufällig anwesendes Mitglied des Löschzuges konnte den betroffenen Bereich der Fahrzeughalle des Feuerwehrhauses zu diesem Zeitpunkt bereits nicht mehr betreten. Als Brandursache wurde ein technischer Defekt im Bereich der Fahrerkabine (Kabelbrand) eines SW 2000-Tr ermittelt (Stappert, 2023).

In der darauffolgenden Nacht kam es zu einem vergleichbaren Brandereignis im Feuerwehrhaus der **Feuerwehr Oldenburg in Holstein**. Als Brandursache in Oldenburg i.H. konnte ein Defekt an einer Ladeeinheit für Handlampen im Geräteraum 4 eines HLF ermittelt werden. Hierbei wurden ebenfalls zahlreiche Einsatzfahrzeuge erheblich beschädigt bzw. zerstört. Im Gegensatz zum Brandereignis in Olsberg ereignete sich der Fahrzeugbrand in Oldenburg i.H. nachts. Zwar waren selbstinstallierte Heimrauchmelder im Feuerwehrhaus vorhanden, welche über ein vorhandenes Netzwerk bei einigen

Führungskräften eine Meldung auf ein Smartphone generierten, jedoch erfolgte eine Meldung an die zuständige Leitstelle und die daraus resultierende Alarmierung verzögert, sodass der Brand schon über die Entstehungsphase hinaus deutlich fortgeschritten war (Hasselman, 2023).

Zwei weitere Ereignisse, die durch teilweise glückliche Umstände rechtzeitig erkannt wurden, sollen ebenfalls betrachtet werden. So ist im Juli 2022 eine Lithium-Versorgungsbatterie in einem ELW 1 der **Feuerwehr der Kreisstadt Unna** geborsten. Die starke Rauchentwicklung wurde durch die offene Seitentür des ELW's direkt zu einem Rauchmelder einer Brandmeldeanlage nach DIN 14675 geleitet, die in der Feuer- und Rettungswache flächendeckend installiert war. Da sich die hauptamtlichen Kräfte zu diesem Zeitpunkt im Gebäude aufgehalten haben und direkt durch die Brandmeldeanlage gewarnt und alarmiert wurden, konnte das Einsatzfahrzeug umgehend aus der Halle entfernt und unter Beachtung des Eigenschutzes die Batterie ausgebaut werden. Der Schaden war auf das Fahrzeug begrenzt.

Ebenfalls durch einen glücklichen Zufall konnte durch einen Mitarbeiter der **Feuerwehr Bochum** ein Entstehungsbrand in der Truppkabine einer Drehleiter festgestellt und gelöscht werden. In diesem Fall war die Brandursache ein Kurzschluss, welcher durch einen an einem Fahrzeugseitig verbauten USB-Port befindlichen Ladestecker für eine Lampe ausgelöst wurde (Wüstkamp, 2024). Die Liste mit Beispielen könnte durchaus noch verlängert werden (Feuerwehr-Magazin Redaktion, 2018). Bei den hier exemplarisch genannten Ereignissen lag der Entstehungsort des Brandes in einem Einsatzfahrzeug, welches zu diesem Zeitpunkt in einer Fahrzeughalle eines Feuerwehrhauses stand.

Nun soll die Frage geklärt werden, ob eine Einrichtung zur Brandfrüherkennung nach DIN das Ausmaß der Schäden geringer gehalten hätte, oder ob Möglichkeiten zur Brandfrüherkennung direkt im Fahrzeug eingebaut werden sollten. Das Brandverhalten von Lithium-Ionen-Akkus soll hierbei nachrangig betrachtet werden. Lithium-Ionen-Akkus können im Falle des Versagens teilweise das 7 bis 11-fache der elektrisch gespeicherten Energie in Form von thermischer Energie freisetzen. Es können beim Bersten aber auch nur Dämpfe freigesetzt werden. In allen Fällen soll die Möglichkeit der Brandfrüherkennung erprobt und angepasst werden.

3 Herangehensweise

Zur Informationsgewinnung wurde ein Mixed-Methods-Ansatz gewählt. Für die qualitative Forschung konnten aussagekräftige Interviews zu den Brandereignissen und durch Eigeninitiative schon vorhandene Brandfrüherkennung in Einsatzfahrzeugen geführt, ausgewertet und verglichen werden. Teilweise wurden die Ereignisse und Ergebnisse bereits in Fachzeitschriften publiziert und ein direkter Kontakt mit den Autoren war möglich. Für die quantitative Forschung konnte mit Hilfe eines durchgeführten Experiments die Hypothese der deutlich früheren Branderkennung innerhalb der Einsatzfahrzeuge durch die Installation geeigneter Mittel zur Brandfrüherkennung untermauert werden. Die dabei erzielten Ergebnisse waren reproduzierbar. Jede Versuchsreihe wurde drei Mal wiederholt.

4 Ergebnisse

Um die Effizienz der Brandfrüherkennung innerhalb eines Einsatzfahrzeuges darzustellen, wurde eine Versuchsreihe mit dem Szenario eines Entstehungsbrandes in einer Gruppenkabine eines HLF 20 simuliert. Im Weiteren werden schon vorhandene Systeme zur Brandfrüherkennung in Einsatzfahrzeugen vorgestellt.

4.1 Versuchsreihe Brandfrüherkennung HLF 20

Im angenommenen Szenario sollte ein Akku im Fahrzeug eine Fehlfunktion vorweisen, in deren Auswirkung eine Rauchentwicklung entsteht. Das Fahrzeug stand in der Fahrzeughalle einer Feuerwache, die flächendeckend mit einer Brandmeldeanlage nach DIN 14675 ausgestattet ist. Über jeden Fahrzeugstellplatz befinden sich zwei Melder der Brandmeldeanlage. Als auswertbares Ergebnis der Darstellung soll die Zeitdifferenz zwischen der Auslösung des Rauchmelders im Fahrzeug zu der Auslösung der Brandmeldeanlage des Gebäudes sein. Insgesamt sollten drei Versuchsreihen mit wechselnden Parametern durchgeführt werden.

4.1.1 Versuch 1:

Innerhalb der Gruppenkabine soll ein Defekt an einer Handlampe mit dementsprechender starker Rauchentwicklung simuliert werden (Abbildung 2 und 3). Ein netzwerkfähiger handelsüblicher Heimrauchmelder wurde mittig unter der Decke der Kabine angebracht (Abbildung 1).



Abbildung 1: Heimrauchmelder im HLF
(eigene Darstellung)

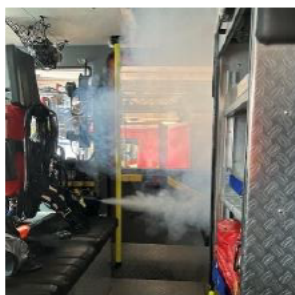


Abbildung 2: Beginn der Vernebelung
(eigene Darstellung)



Abbildung 3: fortgeschrittene Vernebelung
(eigene Darstellung)

Alle Fenster und Türen des Fahrzeuges sind verschlossen. Die eventuell auftretende thermische Energie wurde nicht simuliert, wird aber für diese Versuchsreihe anfangs außer Acht gelassen. Die Mannschaftskabine wurde mit Hilfe einer Nebelmaschine vernebelt, die an den Ladeeinheiten der Handlampen positioniert wurde. Bereits zu Anfang des Versuchs zeigte sich, dass die Kabine fast vollständig rauchundurchlässig ist, und somit erst durch ein fortgeschrittenes Brandereignis mit Beschädigung oder Zerstörung von Teilen der Kabine Brandrauch auch außerhalb der Kabine gelangen könnte (Abbildung 4).



Abbildung 4: vollständig vernebelte Kabine (eigene Darstellung)



Abbildung 5: minimaler Austritt an der Tür der Kabine
(eigene Darstellung)

Erst in diesem relativ weit fortgeschrittenen Stadium des Brandes könnten die Melder der Brandmeldeanlage in der Halle das Ereignis detektieren. Der in der Mannschaftskabine angebrachte Heimrauchmelder löste 70 Sekunden nach Beginn der Vernebelung aus. Nach etwa 4 Minuten war der erste minimale Nebel außerhalb der Kabine wahrnehmbar (Abbildung 5). Die Brandmeldeanlage löste in den ersten 10 Minuten nicht aus, sodass die Vernebelung eingestellt wurde. Die Wiederholung der Simulation erzielte fast identische Ergebnisse. Ein Umsetzen der Nebelmaschine innerhalb der Mannschaftskabine führte zu minimalen Änderungen der Auslösezeit des Heimrauchmelders. Die fest installierte Brandmeldeanlage des Gebäudes löste zu keinem Zeitpunkt aus.

4.1.2 Versuch 2:

Der Versuchsaufbau wurde im Vergleich zur ersten Simulation dahingehend verändert, dass die Fenster der Mannschaftskabine zur Hälfte geöffnet wurden. Die Tore und Türen der Fahrzeughalle waren alle verschlossen, so dass kein Luftzug die Verteilung des erzeugten Nebels beeinflussen konnte. Der Nebel verteilte sich, nach Beginn der Vernebelung gleichmäßig in der Mannschaftskabine sowie im direkten Umfeld des Fahrzeuges (Abbildung 6). Der in der Mannschaftskabine installierte Heimrauchmelder löste in diesem Fall nach 2:15 Minuten aus. Die Brandmeldeanlage des Gebäudes wurde nach 6:40 Minuten ausgelöst. Auch hier konnte die Simulation mit nahezu identischen Ergebnissen mehrfach wiederholt werden.



Abbildung 6: Vernebelung über geöffnete Fenster
(eigene Darstellung)

4.1.3 Versuch 3:

Im dritten und letzten Versuchsaufbau diente das Brandereignis in Oldenburg i.H. als Vorlage. Hierzu wurde die Nebelmaschine im Geräteraum 1 verstaut und sollte dort einen Entstehungsbrand simulieren. Der Heimrauchmelder wurde ebenfalls im oberen Bereich in dem Geräteraum angebracht. Alle Geräteräume waren verschlossen. Die Simulation brachte ein ähnliches Ergebnis wie bei Versuch 1 hervor. Der Heimrauchmelder löste nach ca. 90 Sekunden aus. Ein Auslösen der Brandmeldeanlage des Gebäudes war nicht möglich, da zu wenig Nebel aus den Geräteräumen austrat. Nach 10 Minuten wurde die Vernebelung eingestellt. Durch Öffnen aller Geräteräume und dem kompletten Austritt des erzeugten Nebels, wurde die vorhandene Brandmeldeanlage ausgelöst (Abbildung 7).



Abbildung 7:
Vernebelung
Geräteraum
(eigene Darstellung)

4.2 Vorhandene Systeme

Im Folgenden sollen vorhandene Systeme betrachtet werden, die schon auf eine Brandfrüherkennung innerhalb eines Fahrzeuges ausgelegt sind. Vorab muss dabei beachtet werden, dass die präsentierten Beispiele Einzellösungen sind. Alle verwendeten Rauchmelder, mit Ausnahme des RAS-System der BF Duisburg, haben eine Zulassung als Heimrauchmelder. Nach Rücksprache mit namhaften Herstellern sind die Heimrauchmelder nicht für den Einsatz innerhalb von Fahrzeugen konzipiert. Es sind zurzeit keine Studien vorhanden, die belegen oder widerlegen, ob die verwendeten Heimrauchmelder für diese Zwecke geeignet sind, und wie die Anwendung in den Fahrzeugen einen Einfluss auf die Lebensdauer haben. Es gibt vorwiegend zwei Faktoren, die zu beachten sind. Heimrauchmelder sind relativ temperaturempfindlich. Gerade in der kälteren Jahreszeit besteht durch Temperaturschwankungen, die innerhalb eines Fahrzeuges entstehen können, die Gefahr, dass durch Feuchtigkeit und Kondensation die Funktion beeinträchtigt wird. Das zweite Problem sind Strömungsgeschwindigkeiten, die in einem Fahrzeug bei offenem Fenster vorhanden sind. Auf der anderen Seite gibt der vorhandene Markt keine Rauchmelder her, die speziell für den Einsatz in Fahrzeugen konzipiert sind. Aus diesem Grund zeigen auch die Entwickler von Rauchmeldern großes Interesse an den Ergebnissen, die aus den individuellen Lösungen hervor gehen und haben schon teilweise Rauchmelder ausgetauscht, die in Einsatzfahrzeugen installiert waren, um die eventuellen Auswirkungen zu untersuchen. Ein Ergebnis der Untersuchungen liegt zum jetzigen Zeitpunkt noch nicht vor (Leitz, 2024). Es sind mehr als die hier dargestellten Systeme vorhanden und erfolgreich im Einsatz. Um die Übersicht zu wahren, wurde bei deckungsgleichen Varianten nur eine genauer beleuchtet.

4.2.1 ELW 2 BF Duisburg:

Eine nach DIN 14675 zugelassene Brandmeldeanlage mit einem RAS-System wurde für die BF Duisburg in einem ELW 2 verbaut. Das Fahrzeug wird am Standort an eine SPS angeschlossen und eine Auslösung der Brandmeldeanlage wird als Meldung in der eigenen Leitstelle angezeigt. Diese Lösung ist für ein Spezialfahrzeug mit der in einem ELW 2 vorhandenen Computertechnik nachzuvollziehen, aber für fast alle anderen Einsatzfahrzeuge nicht praktikabel (Böing, 2024).

4.2.2 FF Waldaschaff:

Einen bis jetzt erfolgreichen Weg der Überwachung der Einsatzfahrzeuge mittels Heimrauchmeldern ist die FF Waldaschaff gegangen. Durch die Verantwortlichen wurde ein Anforderungsprofil zur Überwachung von Einsatzfahrzeugen erstellt. Es wurde ein System gefordert, welches über Funk vernetzt und angebunden ist. Weiterhin sollten sich die Melder automatisch im System an- und abmelden, wenn ein Fahrzeug den Standort verlässt oder zurückkehrt. Weiterhin musste eine Meldung an die Löscheinheit über das System möglich sein. Diese selbstdefinierten Anforderungen konnten durch das Gebäudeautomatisierungssystem Homematic IP des Herstellers ELV realisiert werden. Die mit dem Q-Label zertifizierten Rauchmelder wurden in alle dort stationierten Fahrzeuge verbaut. Jede Mannschaftskabine und einzelne Geräteräume und Bereiche mit spezieller Technik (z.B. ELW) wurden mit einem Melder ausgestattet. Weitere Rauchmelder wurden im Gebäude angebracht. Das System könnte weitere Schutzfunktionen für ein Feuerwehrhaus integrieren. So können theoretisch Wasser- oder Einbruchsmelder in das System aufgenommen werden, um das Gebäude ebenfalls besser zu überwachen. Dadurch, dass die Software in der Zentrale offen gestaltet ist, kann durch Programmierung das System an andere Alarmierungs- und

Meldesysteme angepasst werden. Bei einer Brandmeldung durch das System wird eine Meldung direkt über die Alarmierungsapp aPager PRO an die Einsatzkräfte der FF Waldaschaff gesendet. Eine automatische Weiterleitung an die zuständige Leitstelle erfolgt nicht (Belz, 2023). Die FF Waldaschaff wurde für die Idee der Überwachung der Einsatzfahrzeuge und deren Umsetzung mit dem IF Star 2022 durch die öffentlichen Versicherer ausgezeichnet. (Belz, 2023)

4.2.3 FF Freiberg am Neckar:

Ein ähnliches System hat die Feuerwehr Freiberg am Neckar eingerichtet. Auch hier wurden Q-Label zertifizierte Heimrauchmelder an den relevanten Stellen in den vorhandenen Einsatzfahrzeugen installiert. Daneben wird das Gebäude über eine herkömmliche Brandmeldeanlage überwacht. Über jeden Fahrzeugstellplatz sind zwei Rauchmelder der Brandmeldeanlage angebracht. Als Rauchmelder für die Fahrzeuge wurden hier Rauchmelder der Firma Hekatron mit Funkmodul verwendet. Der Funkempfänger ist an die Brandmeldeanlage des Feuerwehrhauses angeschlossen und kann so die Auslösung der Funkrauchmelder an diese weitergeben. Die Brandmeldeanlage löst dann die entsprechende Alarmierung aus. Durch die Verbindung zur Brandmeldeanlage werden die Funkrauchmelder auch im Feuerwehranzeigetableau angezeigt. Die Brandmeldeanlage ist in Freiberg am Neckar nicht bei der örtlich zuständigen Leitstelle aufgeschaltet. In diesem Fall wird eine Benachrichtigung der Einsatzkräfte über die Zentrale Alarmplattform firEmergency 2 ausgeführt. Sollte es bei der Übertragung der Benachrichtigung der Einsatzkräfte zu einer Verhinderung oder Störung kommen, wurde als Redundanz ein Wählgerät der Firma Telenot installiert. Damit ist eine Benachrichtigung der Einsatzkräfte über das Auslösen der Brandmeldeanlage auch bei einem Ausfall des Netzwerkes sichergestellt (Leitz, 2024).

4.2.4 BF Bochum:

Die Berufsfeuerwehr Bochum erprobt nach dem Entstehungsbrand in der Kabine der DLK zurzeit eine eigene Lösung der Brandfrüherkennung in den Einsatzfahrzeugen. Versuchsweise wurden dafür in einigen Einsatzfahrzeugen an verschiedenen Standorten Rauchmelder installiert. Dabei werden die Rauchmelder aber nicht wie bei den beiden vorher dargestellten Lösungen in einem Netzwerk innerhalb der Feuerwachen eingebunden. Die in diesem Falle von der Firma LUPUS verwendenden Rauchmelder entsprechen der DIN 14676-1 Typ C und arbeiten mit der Narrow IoT Technologie. Diese Technologie ist speziell für Geräte entwickelt, die gelegentlich kleine Datenmengen übertragen müssen. Für die Übertragung wird die vorhandene Mobilfunkstruktur genutzt. Die nötige SIM-Karte ist im Rauchmelder integriert. Über diesen Datenübertragungsweg erfolgt ebenfalls per Ferninspektion eine regelmäßige Funktionsüberprüfung der Rauchmelder. Eine Auslösung mit Übertragung der Alarmierung findet unabhängig vom Standort des Fahrzeuges statt. Ein System, dass die Melder bei Verlassen der Standorte an- und abmeldet, wird ebenfalls nicht benötigt. Ein Auslösen der Melder wird über eine durch den Hersteller des Melders bereitgestellte Cloud jederzeit übertragen. Die Meldung aus der Cloud wird in diesem Beispiel direkt an die eigene Leitstelle der BF Bochum übermittelt (Herrling, 2024).

4.2.5 Kommerzieller Anbieter:

Die bis jetzt dargestellten und erprobten Lösungen sind vom Aufbau und von der Idee ähnlich. Es sind Einzellösungen, die durch Engagement einzelner realisiert wurden. Zum Zeitpunkt der Recherche konnte ein kommerzieller Anbieter, der eine Brandfrüherkennung speziell für Fahrzeuge der Feuerwehr und des Rettungsdienstes anbietet, ausfindig gemacht werden. Die Firma safe fire house verbaut dabei keine eigen selbst entwickelten Rauchmelder, sondern bietet eine Systemintegration der auf dem Markt befindlichen Systeme und Rauchmelder an. Verwendet werden Rauchmelder, die Vds und Q-Label zertifiziert sind. Es werden Lösungen für einzelne Feuerwehrhäuser oder größere Feuerwehren mit mehreren Löschzügen angeboten. Bei der Systemintegration können, wie bei den Einzellösungen dargestellt, die Rauchmelder in ein Netzwerk integriert werden und auf verschiedenen Wegen eine Auslösung mitteilen. Es ist ebenso möglich, die Rauchmelder an eine vorhandene Brandmeldeanlage anzubinden. Eine Programmierung der Rauchmelder verhindert Fehlermeldungen, wenn ein Fahrzeug die überwachte Umgebung verlässt. Auslösungen der Brandmeldeanlage werden direkt bei der zuständigen Leitstelle angezeigt, und eine Alarmierung der zuständigen Einheiten kann verzögerungsfrei erfolgen. Durch die externe Wartung und einer regelmäßigen Überprüfung des Systems durch den Anbieter, sind Gewährleistungs- und eventuelle

Haftungsansprüche bei Fehl- oder Nichtauslösungen gegenüber dem Anbieter vorhanden (Behrendt, 2024).

5 Diskussion

Im folgenden Kapitel werden die Ergebnisse der Versuchsreihe in Verbindung mit den Brandereignissen eingeordnet und anschließend die verschiedenen Systeme zur Brandfrüherkennung diskutiert.

5.1 Schlussfolgerung der Versuchsreihe

Die Simulation und die vorhandenen Brandereignisse der jüngeren Vergangenheit zeigen deutlich, dass die baurechtlich bekannten Systeme zur Brandfrüherkennung für Gebäude in diesen Fällen als nicht ausreichend zu bewerten sind. Die Ziele dieser Systeme, die zuverlässige Meldung von Bränden in der Entstehungsphase, sind bei Entstehungsbränden innerhalb von Einsatzfahrzeugen nicht erreichbar.

5.2 Gegenüberstellung der Systeme zur Brandfrüherkennung

Alle vorgestellten Systeme zur Brandfrüherkennung innerhalb von Einsatzfahrzeugen erfüllen ihren Zweck. Bei dem Vergleich wird die Lösung der BF Duisburg nicht weiter betrachtet, da die eingebaute Brandmeldeanlage mit RAS-System für ein ELW 2 eine gute Lösung darstellt, aber für nahezu alle anderen Fahrzeugkategorien nicht praktikabel erscheint.

Die dargestellten Lösungen der Freiwilligen Feuerwehr Waldaschaff und der Freiwilligen Feuerwehr Freiberg am Neckar sind zwei sehr ähnliche Lösungsansätze, die mit relativ wenig Aufwand und Kosten umsetzbar sind. Bei der Umsetzung dieser Lösungen muss Fachwissen in einem gewissen Umfang vorhanden sein, damit die Auslösung der Rauchmelder in einem Alarmierungssystem darstellbar ist. Im Weiteren sind eine Wartung und Pflege des Systems erforderlich. Dabei ist zu beachten, dass ein System gerade im komplett ehrenamtlichen Bereich nicht von einzelnen Personen abhängig sein sollte. Es sind zwingend Regeln zu definieren, wie bei einer Auslösung zu verfahren ist. Die Meldung, auch über ein Alarmierungssystem, ist nicht mit einer Alarmierung einer zuständigen Leitstelle im Rahmen der länderspezifischen Gesetzen vergleichbar. Eine telefonische Mitteilung an die Leitstelle muss erfolgen, damit ein Einsatz eröffnet werden kann und je nach AAO eventuell weitere Einheiten alarmiert werden können. Eine direkte Information bzw. Weiterleitung an die zuständige Leitstelle über verschiedene Meldesysteme ist nicht praktikabel, sondern nur mit einer aufgeschalteten Brandmeldeanlage nach DIN 14675 möglich. Weiterhin ist zu beachten, dass nur Rauchmelder, die im System integriert sind, eine Meldung bei Auslösung versenden können. Bei Reservefahrzeugen oder z.B. den Standort wechselnde Führungsfahrzeuge muss dementsprechend eine Lösung, z.B. durch Wechsel der Rauchmelder, vorgehalten werden.

Das in der Erprobung befindliche System der BF Bochum benötigt kein Netzwerk innerhalb der Standorte und ist von weiteren Komponenten unabhängig. Eine Überprüfung der Melder erfolgt automatisiert per Ferninspektion. Die Meldungen werden unabhängig vom Standort der Fahrzeuge übermittelt, ohne dass Melder getauscht oder neu integriert werden müssen. Somit wird vorausgesetzt, dass der Standort des Fahrzeuges bekannt ist. Da die BF Bochum über eine eigene Leitstelle verfügt, besteht die Möglichkeit, die Meldungen aus dem örtlichen System zu erfassen. Eine Alarmierung der zuständigen Einheiten nach einer AAO kann ohne zeitliche Verzögerung erfolgen. Die Kosten, die bei diesem System entstehen, sind sehr gering. Bei Verwendung der netzwerkunabhängigen Melder bei einer Feuerwehr ohne eigene Leitstelle oder ständig besetzter Zentrale müssen dieselben Regeln wie bei den Systemen der Freiwilligen Feuerwehren Waldaschaff und Freiberg am Neckar bezüglich des Verfahrens bei Auslösung von Meldern aufgestellt werden.

Eine Systemintegration durch einen externen kommerziellen Anbieter bietet verschiedene Lösungen. Der Vorteil ist die Möglichkeit der Zusammenführung verschiedener Systeme. Rauchmelder können in eine eventuell vorhandene Brandmeldeanlage oder Brandwarnanlage integriert werden und ermöglichen damit eine direkte Alarmierung. Weiterhin können Rauchmelder so programmiert werden, dass verschiedene Netzwerke erkannt werden können. Gerade für Reservefahrzeuge, die an verschiedenen Standorten eingesetzt werden, ist diese Option vorteilhaft. Sollte aufgrund einer nicht vorhandenen Brandmeldeanlage keine direkte Meldung an die zuständige Leitstelle erfolgen, müssen auch hier Regeln für ein Verfahren bei

einem Auslösen eines Rauchmelders definiert werden. Weiterhin sind die Gewährleistungen und Haftung seitens des kommerziellen Anbieters im Falle einer Nichtauslösung nicht zu unterschätzen. Bezüglich der Wartung und Überprüfung der Komponenten besteht über einen externen Anbieter die Möglichkeit eines Wartungsvertrages. So ist gerade bei Feuerwehren mit mehreren Standorten eine durchgängige Wartung unabhängig von einzelnen Mitgliedern gewährleistet. Die anfallenden Kosten sind bei einer externen Vergabe von Arbeitsleistung nicht mit denen der anderen vorgestellten Lösungen vergleichbar.

6 Fazit

Die Brandereignisse der jüngeren Vergangenheit und die Simulation mit Hilfe der Nebelmaschine haben deutlich gezeigt, dass eine Überwachung der Einsatzfahrzeuge gegen Schadenfeuer im Innenraum sinnvoll und notwendig ist, um diese und weitere Fahrzeuge und Ausrüstungen im Standort effektiv zu schützen. Eine abschließende Beurteilung und Empfehlung, welche der hier vorgestellten Systeme am besten geeignet ist, kann pauschal nicht getroffen werden. Natürlich ist ein System von verschiedenen Faktoren wie Gebäudegröße, Anzahl der zu überwachenden Fahrzeuge, Anzahl der Standorte innerhalb einer Feuerwehr abhängig. Weiterhin sollten Integrationen mit schon vorhandenen Systemen angestrebt werden, um Synergien bei Meldungen durch Auslösen und Wartung zu nutzen. Die Kosten für ein Überwachungssystem können nicht komplett ignoriert werden, jedoch muss hier ein Kosten-Nutzen-Vergleich in Abhängigkeit der zu überwachenden Fahrzeuge betrachtet werden. Bei einer Selbstinstallation eines Systems sollte die Sicherstellung der Systempflege und Wartung in den folgenden Jahren betrachtet werden. Jederzeit muss ein Meldeweg bei Auslösen eines Systems sichergestellt sein, damit die Verzögerung bis zu einer Alarmierung durch die zuständige Leitstelle so gering wie möglich gehalten wird. Eine objektbezogene AAO sollte für jedes Feuerwehrhaus vorhanden sein. Die Schadenfeuer in Bigge-Olsberg und in Oldenburg i.H. haben gezeigt, dass die eigene Einheit bei einem fortgeschrittenen Brandereignis eventuell nicht mehr handlungsfähig ist, um eine adäquate Brandbekämpfung auch unter Beachtung der Feuerwehrdienstvorschriften und der UVV einzuleiten.

Die hier beschriebenen fahrzeugtauglichen Überwachungsmethoden für Einsatzfahrzeuge zur Früherkennung von Schadenfeuer reichen alleine nicht aus, um die wichtige Infrastruktur zu schützen. Es sollte selbstverständlich sein, dass die Gebäude ebenfalls überwacht werden sollte, auch wenn dieses baurechtlich nicht gefordert wird. Elektroarbeiten an Einsatzfahrzeugen sowie die Nachrüstung von Ladegeräten für Lithium-Ionen-Akkus sollte immer durch ausgebildete Fachkräfte erfolgen. Es sollte generell geprüft werden, ob ein Risiko eventuell durch spezielle Ladeschränke oder Boxen für Lithium-Ionen-Akkus gemindert werden kann (Taube, Stern, Grap & Kock, 2024).

Teil II: Methoden-, Literatur- und Quelldokumentation

1 Beschreibung der Methodik

Für die Erstellung dieses Fachartikels wurde ein Mixed-Methods-Ansatz zur Informationsbeschaffung und Darstellung verwendet.

Um eine Übersicht der Schadenfeuer, die Feuerwehrrhäuser betrafen, zu ermitteln und zu eruieren, welche Überwachungsmethoden gegen Schadenfeuer schon in Einsatzfahrzeugen verbaut sind, wurde eine Internetrecherche und Umfrage innerhalb bekannter Netzwerke durchgeführt. Anhand dieser Ergebnisse konnte der Verfasser Interviews mit Führungskräften der ermittelten Einheiten führen. Die Interviews wurden nicht nach einem speziellen Fragenkatalog durchgeführt. Es wurden ausschließlich die Ergebnisse der telefonischen Interviews beschrieben und gegenüber gestellt. Brandereignisse und Überwachungsmethoden gegen Schadenfeuer, die zwar im Internet beschrieben werden, aber im Rahmen dieser Arbeit kein Kontakt zu den betroffenen oder beschriebenen Einheiten aufgebaut werden konnte, wurden betrachtet, aber bei der Gegenüberstellung nicht berücksichtigt.

Um die Hypothese der deutlich früheren Branderkennung innerhalb der Einsatzfahrzeuge durch die Installation geeigneter Mittel zur Brandfrüherkennung darzustellen, wurde durch den Verfasser ein reproduzierbares Experiment durchgeführt. Mittels einer akkubetriebenen Nebelmaschine wurde ein Entstehungsbrand innerhalb einer Gruppenkabine eines HLF's simuliert. Das Einsatzfahrzeug befand sich innerhalb einer Feuer- und Rettungswache, welche mit einer flächendeckenden Brandmeldeanlage nach DIN 14675 ausgestattet ist. Als auswertbares Ergebnis wurde die zeitliche Differenz der Detektion von Rauch durch den im Fahrzeug installierten Heimrauchmelder und der Brandmeldeanlage betrachtet. Damit möglichst realistische und reproduzierbare Ergebnisse erzielt werden konnten, wurden im Vorfeld keinerlei Veränderungen an der Bestückung oder Ausstattung des Einsatzfahrzeuges vorgenommen. Als Variable, die innerhalb der ersten zwei Versuche verändert wurde, wurden die Fenster der Gruppenkabine angewendet. Während bei dem ersten Versuchsaufbau die Fenster komplett geschlossen waren, wurden sie im zweiten Versuch zur Hälfte geöffnet. Für den dritten Versuch wurden die Nebelmaschine und der Heimrauchmelder in einem geschlossenen Geräteraum befestigt. Die drei Experimente wurden jeweils dreimal durchgeführt, um die erzielten Ergebnisse zu bestätigen und um zu demonstrieren, dass die Ergebnisse reproduzierbar waren. Bei der Durchführung der Experimente wurde der Verfasser durch zwei Mitarbeiter des gehobenen feuerwehrtechnischen Dienstes unterstützt. Die Einzelergebnisse sind in der Anlage beigefügt (Anhang A-1).

2 Begründung

Durch die qualitative und quantitative Forschung konnte das Aufgabenthema von zwei Seiten betrachtet und damit aussagekräftig bearbeitet werden. Durch die Verwendung der unterschiedlichen Methoden Interview und Experiment konnten die Ergebnisse gegenseitig überprüft werden.

Für die qualitative Forschung wurde die Methode Interview aufgrund der Authentizität der Aussagen von den Führungskräften gewählt, deren Einheiten von Schadenfeuer betroffen waren. Es wurde bewusst kein einheitlicher Fragenkatalog verwendet, um den Interviewpartnern zu ermöglichen, frei von den Brandereignissen zu berichten. Gerade zu den Brandursachen konnten so durch den Verfasser gezielte Nachfragen getätigt werden. Die Gespräche wurden in einem Gesprächsprotokoll paraphrasierend protokolliert. Eine Transkription der Gespräche wurde nicht angefertigt, da die Hauptaussagen der Interviews in einem Dokument gesammelt wurden. Diese Vorgehensweise wurde ebenso bei den Interviews zu vorhandenen Systemen zur Früherkennung gegen Schadenfeuer angewandt. Auch hier konnten in dieser Form durch den Verfasser gezielte Fragen zu den Systemen gestellt werden. Im Nachgang wurden dem Verfasser ergänzend einige technische Details in schriftlicher Form übermittelt (Anhang A-2).

Die Effektivität von Systemen zur Brandfrüherkennung konnte mit dem quantitativen Forschungsansatz Experiment bewiesen werden. Mit dem durchgeführten Experiment konnte der zeitliche Vorteil der Brandfrüherkennung innerhalb von Einsatzfahrzeugen im Vergleich zur klassischen Brandmeldetechnik bewiesen werden und in den Kontext der durchgeführten Interviews gestellt werden.

3 Literatur- und Quellendokumentation

3.1 Beschreibung der Literatur- und Quellensuche und der Datenbanken

Die Suche nach Literatur und Quellen wurde auf zwei Wegen durchgeführt. Zuerst ist eine Recherche mit Hilfe von Google und Google Scholar durchgeführt worden. Eine weitere Suche erfolgte innerhalb der digitalen Ausgaben der Fachzeitschriften Brandschutz und Feuerwehrmagazin. Dabei wurden folgende Suchbegriffe verwendet: Brandmeldeanlagen für Fahrzeuge, Brandfrüherkennung Feuerwehrfahrzeuge, Feuerwehrhaus.

3.2 Übersicht über die Ergebnisse der Literatur- und Quellendokumentation

Tabelle 1: Ergebnisse der Literatur- und Quellendokumentation (eigene Darstellung)

Suchbegriff	Werkzeug	Ergebnisse
Brandmeldeanlagen für Fahrzeuge	Google scholar	620
Brandfrüherkennung Feuerwehrfahrzeuge	Google scholar	30
Brandmeldeanlagen für Fahrzeuge	Google (Deutsch)	416000
Brandfrüherkennung Feuerwehrfahrzeuge	Google (Deutsch)	2880
Feuerwehrhaus	Brandschutz	7
Feuerwehrhaus	Feuerwehrmagazin	39

Durch die ermittelten Ergebnisse konnten ein Kontakt mit Führungskräften der Einheiten hergestellt werden. Eine telefonische Befragung wurde durch den Verfasser durchgeführt.

Tabelle 2: Übersicht über die geführten Interviews (eigene Darstellung)

Name	Organisation	Kontaktform	Datum
Bernd Belz	FF Waldaschaff	Telefonat	23.11.2023
Marc Stappert	FF Olsberg	Telefonat	01.12.2023
Andre Hasselmann	FF Oldenburg in Holstein	Telefonat	04.12.2023
Markus Leitz	FF Freiberg am Neckar	Telefonat	13.02.2024
Marc Böing	BF Duisburg	Telefonat	27.02.2024
Sven Herrling	BF Bochum	Telefonat	04.04.2024
Tech. Support	Firma Hekatron	Telefonat	04.04.2024
Tech. Support	Firma Lupus	Telefonat	05.04.2024
Till Wüstkamp	BF Bochum	Telefonat	09.04.2024
Tim Behrendt	Safe fire house	Telefonat	16.04.2024

3.3 Kriterien der Literatur- und Quellenauswahl

Bei der Literaturrecherche konnten primär sechs Quellen ermittelt werden, die für diesen Artikel relevant waren. Wenn die Suchkriterien mehr als 50 Quellenvorschläge ergaben, wurden die ersten 30 Ergebnisse stichprobenartig überprüft. Zwei weitere Quellen konnten über die Umfrage im Netzwerk ermittelt werden. Die ermittelten Quellen wurden hinsichtlich Themenbezug, Qualität und Aktualität überprüft und ausgewählt. Im Weiteren konnten die Gesprächspartner, um die relevanten Aussagen aus den Quellen zu bestätigen und vergleichbar zu gestalten, gewonnen werden. Durch die ergänzenden Fachgespräche konnten eine Gegenüberstellung und ein Vergleich der vorhandenen Systeme erfolgen.

3.4 Zusammenfassende Beschreibung der ausgewählten Literatur und Quellen

Zu dem vorgegebenen Thema existieren keine Rechtsvorschriften oder offizielle Vorgaben. Dadurch konnten nur Erfahrungsberichte und Artikel, die schon in Fachzeitschriften veröffentlicht worden sind, als Quellen herangezogen werden. Diese Veröffentlichungen konnten ergänzend durch Interviews mit den verantwortlichen Führungskräften als primäre Quellen verwendet werden. Während der Bearbeitungszeit wurde das Thema erstmals in einer Fachempfehlung für Feuerwehrehäuser aufgenommen.

Literaturverzeichnis

- Behrendt, T. (16. April 2024). safe fire house. (C. Luppa, Interviewer)
- Belz, B. (23. November 2023). Brandfrüherkennung Waldaschaff. (C. Luppa, Interviewer)
- Belz, B. (Januar 2023). *schadenprisma*. Von <https://www.schadenprisma.de/archiv/artikel/8509/> abgerufen
- Böing, M. (27. Februar 2024). ELW 2 BF Duisburg. (C. Luppa, Interviewer)
- Feuerwehr-Magazin Redaktion. (4. Dezember 2018). *Feuerwehrmagazin*. Von <https://www.feuerwehrmagazin.de/nachrichten/feuerwehrhaus-braende-wenn-die-eigene-wache-zum-einsatzort-wird-81819> abgerufen
- Hasselmann, A. (4. Dezember 2023). Brandereignis Gerätehaus Oldenburg in Holstein. (C. Luppa, Interviewer)
- Herrling, S. (4. April 2024). Brandfrüherkennung BF Bochum. (C. Luppa, Interviewer)
- Leitz, M. (13. Februar 2024). Brandfrüherkennung Freiberg am Neckar. (C. Luppa, Interviewer)
- Stapert, M. (1. Dezember 2023). Brandereignis Gerätehaus Bigge-Olsberg. (C. Luppa, Interviewer)
- Taube, J., Stern, M., Grap, A., & Kock, J. (Januar 2024). *Brandschutz in Feuerwehrrhäusern - Handlungsempfehlung des Landesfeuerwehrverbandes Schleswig-Holstein*. Von www.lfv-sh.de: https://www.lfv-sh.de/fileadmin/download/_Facharbeit/2_Praevention-Brandschutzerziehung-Musik/Download_Brandverhuetung/BS_in_FWH-3.pdf abgerufen
- Wüstkamp, T. (9. April 2024). BF Bochum. (C. Luppa, Interviewer)

A. Anhänge

A-1 Messprotokoll des Experiments

Datum: 20.03.2024
 Ort: Feuer- und Rettungswache Unna
 Fahrzeug: HLF 20 Fa. MB Schlingmann Bj. 2006
 Mitwirkende: BAR Stefan Fahrenbach
 BA Julian Potthoff

		Auslösung Heimrauchmelder	Rauchaustritt	Auslösung BMA
Versuch 1		1:10 min	3:56 min	Keine Auslösung
	Wiederholung 2	1:13 min	4:13 min	Keine Auslösung
	Wiederholung 3	1:12 min	4:05 min	Keine Auslösung
Versuch 2		2:15 min	0:40 min	6:40 min
	Wiederholung 2	2:23 min	0:43 min	6:35 min
	Wiederholung 3	2:19 min	0:38 min	6:48 min
Versuch 3		1:30 min	8:35 min	Keine Auslösung
	Wiederholung 2	1:38 min	6:45 min	Keine Auslösung
	Wiederholung 3	1:32 min	7:53 min	Keine Auslösung

A-2 Technische Daten Rauchmelder Feuerwehr Freiberg am Neckar

Von: "Leitz, Markus" <markus.leitz@feuerwehr-freiberg.com>

Datum: 15. Februar 2024 um 07:08:47 MEZ

An: cluppa@cityweb.de

Kopie: christian.luppa@stadt-unna.de

Betreff: Rauchmelder / BMA

Hallo Christian,

hier ein paar Info's:

Wir haben eine ganz normale Bosch-BMA eingebaut. Die Anlage hat ein Eingangsmodul mit dem „Potenzialfrei“ Alarme ausgelöst werden können.

Über jedem Fahrzeug sind je zwei ganz normale Bosch (Kabel) Rauchmelder. Funkrauchmelder von Bosch sind für die Fahrzeuge ungeeignet.

Die Funkrauchmelder sind von Hekatron Genius Plus X mit Funkmodul Basis X.

<https://www.hekatron-brandschutz.de/produkte/rauchmelder/produkte/genius-plus-x>

<https://www.hekatron-brandschutz.de/produkte/rauchmelder/produkte/funkmodul-basis-x>

Kosten ca. 75 Euro pro Melder incl. Funkmodul

Das ist der Funkempfänger:

<https://www.hekatron-brandschutz.de/produkte/rauchmelder/produkte/funkhandtaster-genius>

Kosten ca. 200 Euro

Beides sind 10 Jahres Artikel.

Die ganzen Melder im Fahrzeug werden dann am Feuerwehr-Bedienfeld als ein Melder angezeigt.

Die Störmeldung der Funkrauchmelder läuft dann nach demselben Prinzip als Störung auf der BMA auf.

Die BMA ist nicht bei der Leitstelle aufgeschaltet, wir benutzen ein Wählgerät dass die Alarmierung übernimmt.

Das Wählgerät ist von Telenot.

Als Übertragungsweg benutzen wir:

- GSM für SMS und Sprache
- IP-Telefonie / ISDN für Sprache
- IP für E-Mail

Im Standardfall läuft das Ganze dann über FireEmergency 2. <https://www.alamos-gmbh.com>

Sollte die Alarmierung via FireEmergency nicht funktionieren übernimmt das Wählgerät.

Wenn der Rauchmelder an der Einsatzstelle auslöst, dann steht das Fahrzeug falsch ☺

Bis jetzt hatten wir keine Probleme.

Wir haben pro Fahrzeug einen Melder im Innenraum verbaut. Im ELW haben wir zusätzlich noch einen im Technischrank.

Ich schick dir heute Abend noch ein Paar Bilder.

Bei Fragen einfach melden.

Mit freundlichen Grüßen

Markus Leitz

Gerätewart

Zugführer



Feuerwehr Freiberg am Neckar

Württembergischer Straße 1

71691 Freiberg am Neckar

Mobil: +49 151 57131689

E-Mail: markus.leitz@feuerwehr-freiberg.de

Internet: www.feuerwehr-freiberg.de



Ausbildung für das zweite Einstiegsamt der Laufbahngruppe 2 des feuerwehrtechnischen Dienstes

Eidesstattliche Eigenständigkeitserklärung

Datum: 13.06.2024

Name: Luppa, Christian

Thema der Facharbeit:

Überwachung von Einsatzfahrzeugen gegen Schadenfeuer
Mannschaftskabinen und Aufbauten von Einsatzmitteln werden zunehmend mit Elektronik und Einsatzmitteln mit Akkumulatoren ausgestattet. Zeigen Sie Lösungen und Möglichkeiten auf, mit welchen fahrzeugtauglichen Überwachungsmethoden Einsatzfahrzeuge zur Früherkennung von Schadenfeuer ausgestattet werden können. Stellen Sie dabei eine aussagekräftige Bewertung der gegenübergestellten Möglichkeiten auf.

Hiermit erkläre ich, dass ich die vorliegende Facharbeit selbständig angefertigt habe. Es wurden nur die in der Arbeit explizit benannten Quellen und Hilfsmittel benutzt. Wörtlich oder sinngemäß übernommenes Gedankengut habe ich als solches kenntlich gemacht. Diese Arbeit hat in gleicher oder ähnlicher Form ganz oder teilweise noch keiner Prüfungsbehörde vorgelegen.

Unna, 13.06.2024

Ort, Datum

