



Zusammenarbeit zwischen öffentlicher und nichtöffentlicher Gefahrenabwehr

**Betrachtung und Bewertung einer Kooperation
zwischen beiden Akteuren am Beispiel des
Turbolöschers einer Werkfeuerwehr der Chemischen Industrie**

Facharbeit

gemäß § 21 der „Verordnung über die Ausbildung und Prüfung
für die Laufbahn des zweiten Einstiegamtes des
feuerwehrtechnischen Dienstes im Land Nordrhein-Westfalen“
(VAP 2.2-Feu NRW)

Vorgelegt von:	BRef Thorsten Janiszewski, M.Sc.
Dienststelle:	Berliner Feuerwehr
E-Mail:	thorsten.janiszewski@berliner-feuerwehr.de feuerwehr@janiszewski.at
Bearbeitungszeit:	25.09.2020 bis 28.12.2020

Düsseldorf, den 28. Dezember 2020

Aufgabenstellung

Durch den Prüfungsausschuss für die Laufbahn des zweiten Einstiegsamtes der Laufbahngruppe 2 des feuerwehrtechnischen Dienstes wurde folgendes Thema für die vorliegende Facharbeit gestellt:

Zusammenarbeit zwischen öffentlicher und nichtöffentlicher Gefahrenabwehr

Das Vorhalten und Betreiben von Sondertechnik ist für Werkfeuerwehren und Öffentliche Feuerwehren stets kostenintensiv. Deshalb liegt es auf der Hand, nach Kooperationen zu suchen.

Zeigen Sie am Beispiel „Turbolöcher einer Werkfeuerwehr der Chemischen Industrie“ Möglichkeiten auf, wie Öffentliche Feuerwehren wirksam unterstützt werden können.

Gehen Sie insbesondere folgenden Fragestellungen nach:

- Welche Einsatzszenarien bieten sich an?
- Welche Schnittstellen zwischen Werkfeuerwehr und Öffentlicher Feuerwehr ergeben sich aus der Zusammenarbeit im Einsatz?
Beschreiben und bewerten Sie diese kritisch.
- Bewerten Sie eine entsprechende Kooperation aus monetärer Sicht.

Kurzfassung

Ziel dieser Facharbeit ist es, Möglichkeiten aufzuzeigen, wie eine Nichtöffentliche Feuerwehr eine Öffentliche Feuerwehr mit ihrem Turbolöschers wirksam unterstützen kann. Beim Turbolöschers handelt es sich um ein Sonderfahrzeug der Chemischen Industrie. Deshalb ist das Fahrzeug auch in erster Linie für deren Zwecke ausgelegt. Es kann von der Öffentlichen Feuerwehr bei großflächigen Bränden, wie bei Halden oder Schrottplätzen, oder zur Belüftung von Hallen oder Tunnel verwendet werden, wenn sie selbst nicht über ein vergleichbares Einsatzmittel verfügt. Ebenso ist es möglich, das Sonderfahrzeug bei Gefahrguteinsätzen, zum Niederschlagen von Schadgasen, zum Kühlen von bedrohten Objekten oder auch bei Waldbränden einzusetzen.

Da solche Einsätze eher selten vorkommen, bietet es sich für die Öffentliche Feuerwehr an, auf einen Turbolöschers der Werkfeuerwehr im Rahmen einer Kooperation zurückzugreifen. Allerdings wird dieser dort für einen bestimmten Zweck vorgehalten, sodass er nicht unbedingt abkömmlich ist. Deshalb sind je nach Vorhaltegrund Kompensationen innerhalb des Werkes erforderlich, damit das Fahrzeug für einen Einsatz außerhalb des Werks zur Verfügung steht. Diese können bereits vorhanden sein oder durch die Werkfeuerwehr sowie mit Unterstützung der Öffentlichen Feuerwehr realisiert werden. Bedingt durch die niedrigen Einsatzzahlen und die hohe Verfügbarkeit des Turbolöschers kann eine Nichtverfügbarkeit durch duplizitäre Ereignisse nahezu ausgeschlossen werden.

Die Werkfeuerwehr muss den Turbolöschers vorhalten, sodass eine Kooperation nicht nur durch monetäre Aspekte für sie rentabel wird. Es wurde festgestellt, dass auch Synergieeffekte, wie positive Öffentlichkeitswirksamkeit oder die Förderung der Zusammenarbeit mit den Öffentlichen Feuerwehren, ebenfalls wichtige Faktoren sind.

Kommt es zu einer Kooperation und der Turbolöschers wird an der Einsatzstelle eingesetzt, sind vorab einige Vorkehrungen zu treffen. Durch seinen hohen Kraftstoffverbrauch und seinen hohen Löschmittelbedarf (i.d.R. Schaummittel und Wasser) erfordert das Fahrzeug eine eigene Verbrauchsgüterlogistik. Gerade an Einsatzstellen mit einer schlechten Wasserversorgung kann das ein Problem darstellen. Zusätzlich stellt die Lautstärke der Turbine im Einsatz eine weitere Herausforderung dar, insbesondere weil die Kommunikation stark eingeschränkt wird.

Aufgrund dieser Gegebenheiten ist es sinnvoll, vorab Festlegungen zu vereinbaren, wie die Kommunikation an der Einsatzstelle funktionieren soll, wie die Logistik sichergestellt oder die Einsatzstelle organisiert wird.

Zusammengefasst ist der Turbolöschers ein gutes Einsatzmittel für seltene Lagen. Aufgrund seiner speziellen Anforderungen an die Einsatzstelle sollte der Einsatz konzeptionell vorbereitet werden, um das Sonderfahrzeug wirksam in die Einsatzorganisation integrieren zu können. Diese Absprachen können Teil der Kooperation sein.

Grundsätzlich sollte eine Kooperation von beiden Seiten anhand des notwendigen Aufwands für die Kooperation, der Verfügbarkeit des Turbolöschers und der monetären Auswirkungen bewertet werden. Für die Öffentliche Feuerwehr ist zusätzlich relevant, welche Alternativen zur Verfügung stehen, um die Rentabilität einer Kooperation zu prüfen.

Inhaltsverzeichnis

Aufgabenstellung	II
Kurzfassung	III
Inhaltsverzeichnis	IV
Abkürzungsverzeichnis	VI
Verwendete Gesetze	VI
1 Einleitung	1
1.1 Ausgangslage	1
1.2 Methodik	3
2 Was ist der Turbolöcher?	4
2.1 Unterhalt	5
2.2 Einsatzbetrieb	5
2.3 Abgrenzung	7
3 Mögliche Einsatzbereiche	7
3.1 Niederschlagen und Verdünnen von Stoffen	7
3.2 Kühlen von Objekten und Anlagen	8
3.3 Brandbekämpfung bei großflächigen Bränden	8
3.4 Brände in Tunneln oder großen Räumen	8
3.5 Wald- und Vegetationsbrände	9
4 Kooperationen	9
4.1 Kompensation der Fähigkeit	9
4.1.1 Technische Kompensation	9
4.1.2 Personelle Kompensation	10
4.1.3 Sonstige Kompensation	11
4.2 Verfügbarkeits- und Risikobetrachtung	11
4.3 Rentabilität einer Kooperation	13
4.3.1 Garantierte Verfügbarkeit	13
4.3.2 Wirtschaftlichkeit	14
4.3.3 Förderung der Zusammenarbeit	15
4.3.4 Öffentlichkeitswirksamkeit	16
4.3.5 Einsatztaktik	16
5 Schnittstellen in der Zusammenarbeit	17
5.1 Einsatzvorplanung	17
5.2 Bereitstellung	17

5.3	Einsatzstelle	17
6	Ergebnisse.....	18
7	Bewertung der Ergebnisse	19
8	Diskussion	20
9	Fazit.....	21
10	Literaturverzeichnis.....	22
Anhang A	Werkfeuerwehren mit einem Turbolöcher	i
Anhang B	Ausbildung	ii
Anhang C	Einsatzgeschehen.....	iv
Anhang D	Vorhaltung.....	v
Anhang E	Zeiten der Nichtverfügbarkeit.....	vii
	Eidesstattliche Erklärung	viii

Abkürzungsverzeichnis

AAO	Alarm- und Ausrückordnung
CO	Kohlenstoffmonooxid
LUF	Löschunterstützungsfahrzeug
TAF	Turbine Aided Firefighting
THJ	Turbo Hydro Jet
TLF	Tanklöschfahrzeug
TUIS	Transport-Unfall-Informations- und Hilfeleistungssystem der chemischen Industrie
TULF	Turbinen-Universallöschfahrzeug
ULF	Universallöschfahrzeug

Verwendete Gesetze

BHKG	Gesetz über den Brandschutz, die Hilfeleistung und den Katastrophenschutz
BImSchV	Bundes-Immissionsschutzverordnung
MIndBauRL	Muster-Industriebau-Richtlinie
VObFw	Verordnung für betriebliche Feuerwehren
VwVfG	Verwaltungsverfahrensgesetz
OBG	Ordnungsbehördengesetz

1 Einleitung

Die vorliegende Facharbeit hat das Ziel, Möglichkeiten aufzuzeigen, wie eine Nichtöffentliche Feuerwehr eine Öffentliche Feuerwehr mit ihrem Turbolöschers wirksam unterstützen kann.

Der Turbolöschers ist ein Sonderfahrzeug, das von der Chemischen Industrie zur Brandbekämpfung, zum Niederschlagen von Schadgasen, zur Belüftung großer Räume und zum Kühlen verwinkelter Objekte eingesetzt wird. Für die Öffentlichen Feuerwehren können diese Fähigkeiten ebenfalls von Interesse sein. Deshalb identifiziert diese Arbeit verschiedene Einsatzmöglichkeiten, in denen der Turbolöschers im öffentlichen Bereich eingesetzt werden kann.

Diese Zusammenarbeit kann im Rahmen einer Kooperation geregelt werden. Dazu muss der Turbolöschers aber verfügbar und abkömmlich sein, wie diese Arbeit zeigen wird. Außerdem sollte es unstrittig sein, dass sich eine solche Kooperation auch für beide Parteien rentieren muss. Deshalb werden die Abkömmlichkeit und die Verfügbarkeit beleuchtet, aber auch Faktoren identifiziert, die eine solche Kooperation rentabel werden lassen.

An der Einsatzstelle erfordert das Sonderfahrzeug Turbolöschers einige Rahmenbedingungen, um wirksam eingesetzt werden zu können. Damit die Öffentliche Feuerwehr sich auf diese Anforderungen einstellen kann, werden diese Schnittstellen ebenfalls beleuchtet.

Eine abschließende Bewertung der Ergebnisse wird die Möglichkeit einer Kooperation nochmals kritisch betrachten und aufgezeigt, wann diese zielführend ist.

1.1 Ausgangslage

Viele Unternehmen der Chemischen Industrie unterhalten leistungsfähige Werkfeuerwehren, die über kostenintensive Sondertechnik verfügen. Aber warum ist das so?

Weil die Unternehmen gesetzlich dazu verpflichtet sind, diese vorzuhalten, wenn durch ihr Unternehmen die Gefahr eines Brandes oder einer Explosion besonders groß ist oder wenn durch das Unternehmen in einem Schadensfall eine große Anzahl von Personen gefährdet wird (§16 Abs.1 Satz 1 BHKG).

Hinzukommen in der Regel Forderungen aus dem Störfallrecht, die die Verhinderung der Schadensausbreitung auf benachbarte Objekte, aber auch insbesondere über die Werksgrenzen hinaus fordern (§ 4f., Störfallverordnung – BImSchV).

Ergänzend dazu kann die Forderung auch aus dem Baurecht, im konkreten Fall aus der Muster-Industriebau-Richtlinie, kommen, die bei der Vorhaltung einer Werkfeuerwehr (in einer bestimmten Personalstärke) bestimmte Erleichterungen im baulichen Brandschutz zulässt (Bauministerkonferenz 2019, Pkt. 3.12). Die Prüfung obliegt der Aufsichtsbehörde.

Abgesehen von den rechtlichen Forderungen kommen noch Forderungen der Sachversicherer hinzu. Diese können zum einen Forderungen stellen, damit überhaupt ein Versicherungsvertrag zustande kommt, aber auch um ggf. die Prämien für das Unternehmen bei einer höheren Sicherheit zu reduzieren.

Die Anforderungen an die Leistungsfähigkeit der Werkfeuerwehr orientieren sich an den identifizierten Gefahren (§ 16 Abs. 2 Satz 1 BHKG). Die Grundlage dafür sind Bemessungsszenarien, anhand derer unter anderem die Anforderungen ermittelt werden. Dazu werden erforderliche Eingreifzeiten, Ortskenntnisse zum Werk, aber auch erforderliche Löschtechniken oder Erfahrungen im Umgang mit den Gefahrgütern

einbezogen (Lülf 2011). Auch die Einsatzfrequenz spielt eine Rolle, die Duplizität von Einsätzen wird allerdings in der Regel nicht betrachtet (Oestreich 2020).

Das Ergebnis ist Grundlage des „Bedarf- und Entwicklungsplans“, zu dessen Aufstellung das Unternehmen verpflichtet ist (§5 Abs.2 VObFw).

Sind Fähigkeiten, wie das Niederschlagen von Schadgasen, das Kühlen und Schützen von großen Objekten, das Belüften großer Räume oder die Brandbekämpfung großer Flächen erforderlich, kann ein Unternehmen mit der Vorhaltung eines Turbolöschers darauf reagieren. Da diese Ereignisse selten auftreten und somit das Fahrzeug kaum zum Einsatz kommt, liegt es nahe, nach Kooperationen zu suchen, um die Vorhaltung rentabler zu gestalten. Es gibt bereits verschiedenste Kooperationsmodelle mit Nicht-öffentlichen Feuerwehren in Deutschland. Lediglich in Ludwigshafen gibt es eine Übereinkunft zum Einsatz des Turbolöschers zur Tunnelbelüftung, die aber bislang ohne Auswirkungen ist (Poggenpohl 2020). Der Turbolöcher wird ausschließlich von Werkfeuerwehren vorgehalten, weshalb im Weiteren auch nur noch Werkfeuerwehren benannt werden.

Eine ausführliche Betrachtung der Möglichkeiten der „Zusammenarbeit zwischen öffentlicher und nichtöffentlicher Gefahrenabwehr“, mit einer Bewertung der Kostenverteilung und der rechtlichen Bedingungen, führte Axel Gäfke (BF Hannover) in seiner Facharbeit (2020) durch. Die vorliegende Arbeit setzt sich mit den praktischen Möglichkeiten einer Kooperation in Bezug auf den Turbolöcher auseinander, sodass auf eine umfassende Aufstellung bereits praktizierter Kooperationen und einem Vergleich länderspezifischer Aspekte verzichtet wird. Beispielhaft wird im Weiteren für rechtliche Aspekte das Gesetz über den Brandschutz, die Hilfeleistung und den Katastrophenschutz (BHK) und die Verordnung für betriebliche Feuerwehren (VObFw) des Landes Nordrhein-Westfalen zugrunde gelegt.

Gibt es keine Kooperationsvereinbarung, ist die Werkfeuerwehr dennoch zur Hilfe verpflichtet, wenn ein konkreter Bedarf zur Gefahrenabwehr vorliegt (§ 39 Abs. 5 Satz 1 BHK). Die Anforderung erfolgt über die zuständige einheitliche Leitstelle (§ 39 Abs.2 BHK). Durch die Werkfeuerwehr muss eine Einsatzmeldung an die für ihren Bereich zuständige einheitliche Leitstelle und die Aufsichtsbehörde erfolgen (§ 28 Abs.2 Satz 1 BHK; § 29 VObFw; MI NRW 2018, Nr. 1.17).

Damit die Öffentlichen Feuerwehren in diesen Fällen optimal unterstützt werden können, betreibt die Chemische Industrie für besondere Schadensereignisse in Deutschland und Europa ein Netzwerk. In der Regel werden die Werkfeuerwehren des Transport-Unfall-Informationen- und Hilfeleistungssystems der chemischen Industrie (TUIS) bei Unfällen oder Schadensereignissen mit Gefährlichen Stoffen und Gütern hinzugezogen. (VCI e.V. 2020) Die Infrastruktur kann aber auch für Hilfeersuchen bei andersartigen Einsätzen, wie z.B. einer Tunnelbelüftung, genutzt werden.

Eingeschränkt wird diese Hilfe allerdings, wenn die besondere Eigenart des Betriebes die ständige Anwesenheit des Turbolöschers der Werkfeuerwehr erfordert (§ 39 Abs.5 Satz 2 BHK). Daraus kann sich ergeben, dass das Fahrzeug zwar im Werk vorgehalten wird, aber betriebsbedingt nicht für die Öffentliche Feuerwehr zur Verfügung steht. Im konkreten Einzelfall entscheidet die Leitung der Werkfeuerwehr über die Entsendung des Fahrzeuges.

Die Kosten für einen solchen Einsatz trägt die anfordernde Stelle, in dem Fall die Gemeinde bzw. der Verursacher.

Die Gemeinden werden in der Regel durch die jeweiligen Brandschutzgesetze verpflichtet, eine den örtlichen Verhältnissen entsprechend leistungsfähige Feuerwehr zu unterhalten (§ 3 Abs.1 BHKG). Die Leistungsfähigkeit muss im Brandschutzbedarfsplan dargelegt werden (§ 3 Abs. 3 BHKG).

Bei der Bedarfsplanung werden auch Objekte mit einem potenziellen Risiko, wie ein Güterbahnhof, ein Tunnel oder eine große Halle, im Zuständigkeitsbereich mitbetrachtet. Für solche Objekte können mögliche Ereignisse konzeptionell vorgeplant werden, insbesondere wenn Sondergeräte erforderlich sind, die ggf. nur durch die Werkfeuerwehr vorgehalten werden. In diesen Fällen ist eine vertragliche Kooperation sinnvoll, um Rahmenbedingungen, wie beispielsweise Verfügbarkeit, Finanzierung oder Kompensationsmaßnahmen vorab zu regeln.

Bei einem Kooperationsvertrag handelt es sich um einen öffentlich-rechtlichen Vertrag nach § 54 VwVfG, da die Gemeinde die Werkfeuerwehr auch durch einen Verwaltungsakt zur Hilfe verpflichten könnte (§ 43 Abs.2 BHKG in Verbindung mit § 18 OBG NW). Außerdem handelt es sich beim Einsatz des Turbolöschers um eine Gegenleistung, die der Öffentlichen Feuerwehr zur Erfüllung ihres öffentlichen Auftrags dient, was dem § 56 Abs.1 VwVfG entspricht und somit auch die Möglichkeit für einen öffentlich-rechtlichen Vertrag bietet. Daraus ergibt sich, dass die Gegenleistung, die durch die Gemeinde zu entrichten ist, angemessen sein und im sachlichen Zusammenhang zur erbrachten Leistung stehen muss. Folglich ist eine unentgeltliche Leistung unzulässig. Nach § 58 Abs.2 VwVfG muss die Aufsichtsbehörde dem Vereinbarungsvertrag zustimmen, da die Kooperation in die geforderte Vorhaltung der Werkfeuerwehr eingreift. Vertragspartner bei diesem öffentlich-rechtlichen Vertrag sind das Unternehmen und die Gemeinde. Da diese Arbeit die Zusammenarbeit zwischen der Öffentlichen Feuerwehr und der Werkfeuerwehr fokussiert, werden diese im Weiteren stellvertretend für die Vertragspartner angeführt.

Es kann also festgestellt werden, dass rechtlich eine Kooperation in Bezug auf den Turbolöcher möglich ist, wenn die individuellen Pflichten der Werkfeuerwehren nicht durch die zusätzliche Aufgabe verletzt werden.

1.2 Methodik

Die grundlegende Fragestellung dieser Facharbeit ist:

„Wie kann eine Werkfeuerwehr eine Öffentliche Feuerwehr mit ihrem Turbolöcher wirksam unterstützen und was ist für diese Zusammenarbeit notwendig?“

Um diese Frage beantworten zu können, muss festgestellt werden, welche die Fähigkeiten eines Turbolöschers sind und was es für Alternativen gibt. Das Ergebnis wird benötigt, um mögliche Einsatzszenarien für eine Kooperation zu identifizieren. Dazu wird eine Literaturrecherche durchgeführt und die Werkfeuerwehren, die über einen Turbolöcher verfügen (Anhang A), nach ihrem Einsatzzweck für das Fahrzeug befragt. Ebenfalls wird versucht über mediale Einsatzberichte zusätzlich Einsatzgebiete zu ermitteln. Auf die gleiche Weise soll festgestellt werden, welche Rahmenbedingungen für einen Betrieb des Turbolöschers notwendig sind und was für ein Aufwand für den Unterhalt entsteht. Daraus lassen sich im Weiteren Schnittstellen in der Vorplanung, der Bereitstellung und im Betrieb an der Einsatzstelle ableiten.

Für die Erhebung der Rahmenbedingungen werden ausschließlich Standorte in Deutschland einbezogen, da sie auch Hauptakteure dieser Arbeit sind. Ergänzend sollen die beiden noch produzierenden Hersteller, der in Deutschland vertretenen Turbolöcher-Varianten, befragt werden. Dabei handelt es sich um die Unternehmen

„Dicosy GmbH“ und „Liberty Gasturbine Holland BV“. Um den Turbolöcher zu ähnlichen Einsatzgeräten abzugrenzen, werden ebenfalls die Alternativen betrachtet.

Ob eine Kooperation überhaupt möglich ist, ist von unterschiedlichen Faktoren abhängig. Relevant ist, ob der Turbolöcher verfügbar und abkömmlich ist. Um die Verfügbarkeit zu bestimmen, sollen die Zeiten der Nichtverfügbarkeit der Turbolöcher erfragt und ausgewertet werden. Die Abkömmlichkeit ergibt sich aus den möglichen Kompensationen, die analytisch bestimmt werden sollen. Außerdem sollen die Werkfeuerwehren nach ihren Lösungen und die Versicherer sowie die Aufsichtsbehörden nach ihren Anforderungen befragt werden.

Für die Zusammenarbeit zwischen einer Werkfeuerwehr und einer Öffentlichen Feuerwehr sind die Schnittstellen in Bezug auf den Turbolöcher relevant. Diese sollen aus den Rahmenbedingungen für den Betrieb und den möglichen Kompensationen abgeleitet werden, die bereits erhoben wurden. Abschließend soll betrachtet werden, welche Vor- und Nachteile eine Kooperation für die Werkfeuerwehr mit sich bringt und wovon diese Faktoren abhängen. Dazu werden ebenfalls die Werkfeuerwehren befragt.

Auf die Befragung Öffentlicher Feuerwehren wird verzichtet, da die Aufgabenstellung die Beschreibung von Möglichkeit für die Werkfeuerwehr fordert. Der Bedarf für die Öffentliche Feuerwehr ergibt sich individuell aus möglichen Einsatzschwerpunkten in ihrem jeweiligen Zuständigkeitsbereich.

2 Was ist der Turbolöcher?

Der Turbolöcher ist ein Sonderfahrzeug zur Erzeugung von Wasserdampf, der durch einen Abgasstrahl transportiert wird. Regelmäßig wird er auch als Aerosollöschfahrzeug bezeichnet, da das Löschverfahren als Aerosollöschverfahren bekannt ist. Dieses Fahrzeug wird aktuell in Deutschland ausschließlich von Werkfeuerwehren vorgehalten. Sein Herzstück sind ein oder zwei Triebwerksturbinen, deren Abgasstrahl genutzt wird, um Wasser fein zu verstäuben und so einen Wasser-Abgasstrahl zu erzeugen. Dieser wird im Bereich der Chemischen Industrie zum Niederschlagen von Stoffen, Schützen von Objekten, Kühlen von Anlagen oder zur Brandbekämpfung genutzt. Entwickelt wurde das Aerosollöschverfahren ursprünglich für die Brandbekämpfung von Freistrahlen im Bereich der Erdöl- und Erdgasförderung. Der Einsatz in der Industriebrandbekämpfung wurde erstmals 1978 durch das Institut der Feuerwehr in Heyrothsberge fokussiert. (Pleiß und Wienecke 1998, S.6f.)

Mittlerweile werden Turbolöcher ausschließlich in der Chemischen Industrie vorgehalten. Relevant sind derzeit drei Varianten des Turbolöchers, die in Deutschland zum Einsatz kommen. Die älteren Modelle der Firma Zikun Fahrzeugbau und die beiden neueren Modelle der Firmen Liberty Gasturbine Holland BV und der Dicosy GmbH. Zusätzlich gibt es Hersteller in Asien und Russland, die aber für den deutschen Markt bislang keine Relevanz haben und deshalb in dieser Arbeit nicht betrachtet werden. Ebenfalls nicht betrachtet werden kleinere Modelle, wie z.B. der Turbo Hydro Jet 80 (THJ 80), der durch die Firma Dicosy GmbH vertrieben wird, da diese Einsatzgeräte zwar die gleiche Funktionsweise verwenden, aber für andere Einsatzzwecke vorgesehen sind.

Die drei Modelle unterscheiden sich je nach Hersteller und Herstellungsjahr im Aufbau (Abrollbehälter, Modul oder Komplettfahrzeug), in der Anzahl der Turbinen und in der Art des erforderlichen Kraftstoffs. Außerdem gibt es Modelle, die eine Pumpe, Schaummittel, eine große Menge Kraftstoff oder Wasser bereits mitführen.

2.1 Unterhalt

Neben den Anschaffungskosten des Turbolöscher, die zwischen 600.000 und 1,6 Mio. € liegen, ergeben sich zusätzlich Kosten für den Unterhalt (Marberger 2020). Diese entstehen durch Ausbildung, Unterbringung sowie Wartung und Instandhaltung. Außerdem entstehen Kosten für die Personalvorhaltung, wobei das Personal nicht ausschließlich für den Turbolöscher vorgesehen ist, sondern auch andere Aufgaben in seiner Dienstzeit übernimmt.

Der Ausbildungsbedarf für den Turbolöscher gliedert sich in die Ausbildung für Maschinisten und die für Führungskräfte. Außerdem wird zwischen der einmaligen Basisausbildung und regelmäßigen Fortbildungen unterschieden. In der Regel werden zusätzlich die routinemäßigen Probetriebe für den Wissenserhalt genutzt (Fellhauer 2020; Marberger 2020). Die Dauer der Ausbildung variiert, je nach Modell und Betreiber, zwischen fünf Stunden und drei Tagen. Gemeinsam haben die Ausbildungskonzepte, dass Bedienung und Einsatztaktik getrennt betrachtet werden. In der Regel sind Vorausbildungen, wie der Maschinisten-Lehrgang nach Feuerwehr-Dienstvorschrift 2 (FwDV2) und der Führerschein der Klasse C, erforderlich. Bei einigen Werkfeuerwehren sind auch Ausbildungsabschnitte in externen Übungsanlagen geplant. Eine differenzierte Aufstellung des Ausbildungsaufwands nach Unternehmen befindet sich im Anhang B.

Die laufenden jährlichen Unterhaltskosten entstehen in erster Linie durch die halbjährliche oder jährliche Wartung sowie durch den wöchentlich bis monatlich stattfindenden Probelauf. Alleine durch diesen entstehen Kosten von etwa 440€ je Durchführung (Literpreis Diesel 1,10€; Laufzeit 0,5h; Verbrauch 800l/h). Zusammen ergeben sich jährliche Kosten von 10.000 bis 50.000 € (Fellhauer 2020; Marberger 2020; Weber 2020). Hinzukommen Kosten für die Fahrzeughalle, da das Fahrzeug überdacht untergebracht sein sollte, um es und insbesondere die Turbinen vor Witterungseinflüssen zu schützen. Diese Kosten lassen sich allerdings nur schwer isoliert betrachten, da bei den Werkfeuerwehren nur das gesamte Wachgebäude in der Kalkulation erfasst wird. Gleiches gilt für die zwei Funktionsstellen, die den Turbolöscher besetzen. Die im Dienst befindlichen Einsatzkräfte werden nicht ausschließlich für den Turbolöscher eingesetzt und können deshalb auch nur schwer isoliert betrachtet werden.

2.2 Einsatzbetrieb

Der Turbolöscher wird im Einsatzfall mit zwei entsprechend ausgebildeten Einsatzkräften besetzt. Diese bringen das Fahrzeug zur Einsatzstelle, positionieren und bedienen es. Der Fahrzeugführer muss die Einsatztaktik für den Turbolöscher beherrschen, um ihn richtig einzusetzen (Anhang A). In der Praxis hat sich gezeigt, dass der Maschinist den Wasser-Abgasstrahl, bedingt durch seine Position, nicht ausrichten kann. Deshalb übernimmt der Fahrzeugführer die Ausrichtung der Turbine. (Marberger 2020)

Je nach Einsatzszenario muss der Turbolöscher in einem angepassten Abstand in Stellung gebracht werden. Zum Niederschlagen oder Verdünnen von Schadgasen sollte der Abstand zwischen Turbine und Schadstoffwolke 40 bis 60 m betragen (Pleiß und Wienecke 1998, S.32). Je größer der Abstand ist desto breiter ist die horizontale Abdeckung mit dem Wasser-Abgasstrahl. Für eine Objektkühlung liegt der Abstand idealerweise zwischen 50 und 60 m, kann aber bis zu 80 m betragen (Pleiß und Wienecke 1998, S.62f.)

Der Turbolöscher kann, je nach Modell, zwischen 600 und 6.000 l/Min. Wasser abgeben (Pleiß und Wienecke 1998, S.62). Die eingesetzte Wassermenge hängt vom

Einsatzzweck und von der Wasserversorgung ab. Bei Kühleinsätzen ist die Wassermenge ausschlaggebend für die Wirksamkeit der Maßnahme, wohingegen bei Belüftungsmaßnahmen ggf. kein Wasser erforderlich ist. Das Wasser muss in der Regel über A-Schläuche in das Fahrzeug eingespeist werden. Hinzukommt der Bedarf an Schaummittel, der sich aus der abgegebenen Wassermenge und der vom Schaummittel abhängigen Zumischrate ergibt. Das Turbinen-Universal-Löschfahrzeug (TULF) führt bereits 60 l Schaummittel mit (Marberger 2020). Außer dem Wasser benötigt der Turbolöcher große Mengen Kraftstoff. Während die älteren Turbolöcher Kerosin benötigen, können die neueren mit Diesel betrieben werden. Der Kraftstoffverbrauch liegt zwischen 600 und 950 l/h Diesel. Deshalb wird das TULF bei Currenta durch eine mobile Tankstelle, die 5.000 l Diesel mitführt, ergänzt. (Marberger 2020)

Um das Fahrzeug in Betrieb nehmen zu können, muss die Anfahrt zur Einsatzstelle möglich sein. Durch die Höhe und die Breite (Modulhöhe 2,30 m + Trägerfahrzeug, Modulbreite 2,55 m) des Turbolösers können niedrige Brücken oder enge Durchfahrten den Einsatz verhindern (Huber 2020b). Außerdem muss es sich um eine befestigte Anfahrt handeln, da in der Regel die Fahrzeuge der Werkfeuerwehren nicht geländefähig sind. Eine Ausnahme stellt das Abrollbehältermodul der Dicosy GmbH dar, das auch auf ein geländefähiges Trägerfahrzeug umgesattelt werden kann. Bei der Aufstellfläche ist es notwendig, dass sie das Gewicht des Turbolösers tragen kann. Dieses beträgt 14,5 t (mit inbegriffen sind Schaummittel- und Kraftstoffvorrat) sowie das Eigengewicht des Trägerfahrzeuges (Gesamtgewicht 25t) (Huber 2020b). Das TULF hat ein Eigengewicht von 35 t (Marberger 2020). Abweichungen in der Neigung oder Position der Aufstellfläche können bei den meisten Modellen durch die Ausrichtung der Turbine korrigiert werden. Die Turbine des Turbo Hydro Jet 4000 (THJ 4000) kann horizontal um 180° gedreht und vertikal von -10° bis +45° geneigt werden (Huber 2020c). Beim TULF kann die Turbine 360° horizontal gedreht werden (Marberger 2020). Aufgrund der Sog- bzw. Druckwirkung der Turbine sollte verhindert werden, dass sich Personen in einem Bereich von 20 m vor oder hinter dem Fahrzeug aufhalten (Pleß und Wienecke 1998, S.62). Beim TULF sind es jeweils 10 m (Marberger 2020).

Einsatztaktisch ist es sinnvoll, frühzeitig die Aufstellfläche sowie den Wirkungsbereich des Sprühnebel-Kegels freizuhalten, um eine erforderliche Neuordnung der Einsatzstelle zu vermeiden. Im gesamten Abgasstrahl liegt die Sauerstoffkonzentration oberhalb von 18 Vol.-%. In Bauwerken wurde bei Versuchen eine Kohlenstoffmonoxid-Konzentration (CO) von 20 bis 50 ppm gemessen. (Pleß und Wienecke 1998, S.62) Der obere Wert liegt unterhalb des doppelten Arbeitsplatzgrenzwertes (30ppm für CO) und stellt somit, bei einer angenommenen Aufenthaltsdauer von unter einer Stunde, keine Gefahr für flüchtende Personen und Einsatzkräfte dar (BMAS 2020, S.34).

Wenn der Turbolöcher zum Einsatz kommt, sollte das Arbeiten im Umfeld des Fahrzeuges vermieden werden. Zum einen muss der bereits beschriebene Mindestabstand zur Turbine eingehalten werden und zum anderen erzeugt das Triebwerk eine Lautstärke von 110 bis 125dB. Dieser kann sich bei Bauwerken, wie Tunneln, auch hunderte Meter ausbreiten. (Pleß und Wienecke 1998, S.58) Eine besondere Herausforderung ergibt sich dadurch für vorgehende Trupps und deren Führungskräfte, da eine Kommunikation kaum möglich ist. Im Chempark Leverkusen tragen die Einsatzkräfte deshalb im Umkreis von 200 m Gehörschutz mit kombiniertem Funkgerät (Marberger 2020).

2.3 Abgrenzung

Im Hinblick auf eine Kooperation ist eine Abgrenzung zu ähnlichen Einsatzmitteln notwendig. Eine Feuerwehr, die beispielsweise über ein Löschunterstützungsfahrzeug (LUF) verfügt, wird nur in wenigen Fällen einen Turbolöschers an der Einsatzstelle benötigen. Auf eine ausführliche Aufstellung verschiedengroßen Lüftersysteme und -fahrzeuge, die alleine oder konzeptionell kombiniert, zur Belüftung von großen Räumen eingesetzt werden, wird verzichtet. Diesbezüglich muss individuell entschieden werden, ob ein Turbolöschers zusätzlich erforderlich ist.

Die Einsatzszenarien, in denen das LUF eingesetzt werden kann, unterscheiden sich im öffentlichen Bereich kaum von denen des Turbolöschers. Das LUF erbringt weniger Leistung, verfügt dafür aber auch über einige andere Vorteile.

Grundlegend unterscheiden sich der Turbolöschers und das LUF in der Wurfweite, in der Wasserabgabeleistung sowie in der Tröpfchengröße. Das LUF60 erreicht lediglich eine Reichweite von 60 bis 70 m, während der Turbolöschers bis zu 120 m weit kommt. Die Wasserabgabe beträgt 1.800 l/Min. bei einer mittleren Tröpfchengröße von 70 µm. Der Turbolöschers schafft bis zu 6.000 l/Min. (je nach Modell), bei einer mittleren Tröpfchengröße von 400 µm. (Huber 2020c; Meyer 2020) Zukünftig soll das neue LUF300 die doppelte Leistung erbringen. (Meyer 2020) Die großen Vorteile des LUF sind, dass es verfahren werden kann, die eigene Wasserleitung mitzieht und dass es deutlich leiser im Betrieb ist. Hinzukommt ein niedrigerer Kraftstoffverbrauch (Etwa 60 l/h Diesel) und die günstigere Anschaffungskosten (60.000 bis 200.000 €) (Meyer 2020).

Die Werkfeuerwehr der Wacker Chemie AG in Burghausen hält beide Systeme (ähnlich zum LUF) vor und kommt zu dem Schluss, dass es unterschiedliche Systeme sind, die sich aber sehr gut ergänzen (Bucci 2019). Dabei muss allerdings beachtet werden, dass die Chemische Industrie oft andere einsatzbedingte Anforderungen hat als die öffentliche Gefahrenabwehr.

3 Mögliche Einsatzbereiche

Dieses Kapitel wird sich mit den Einsatzmöglichkeiten eines Turbolöschers im Öffentlichen Bereich befassen. Leider können meist nur literaturbasierte Erkenntnisse angeführt werden. Bekannte Einsätze werden nicht quantitativ oder qualitativ ausgewertet, sodass keine zusätzlichen Einsatzmöglichkeiten identifiziert werden konnten.

3.1 Niederschlagen und Verdünnen von Stoffen

Der Wasser-Abgasstrahl des Turbolöschers kann verwendet werden, um Gas-, Aerosol- und Dampfwolken niederzuschlagen oder zu verdünnen.

Die Verdünnung wird durch die Durchmischung mit Luft und die Zerteilung der Wolke erzielt. Es werden Volumenströme von 1.000 bis 2.000 m³/s erzeugt, sodass Quellstärken bis 20 m³/s auf eine Konzentration von unter einem Vol.-% verdünnt werden können. (Pleß und Wienecke 1998, S.32)

Ob ein Schadgas niedergeschlagen werden kann, hängt dann von seiner Löslichkeit ab. Günstig sind Stoffe, die leicht wasserlöslich sind und teilweise mit Wasser reagieren. Hydrophobe Stoffe, wie beispielsweise Ruß, können nur niedergeschlagen werden, wenn Tenside zugesetzt werden. (Pleß und Wienecke 1998, S.33)

Für Öffentliche Feuerwehren kann diese Fähigkeit von Interesse sein, wenn in ihrem Zuständigkeitsbereich Transportwege, Abstell- oder Verladestellen liegen, die für Gefahrgüter genutzt werden. Bedingt durch die oft schlechte Wasserversorgung und begrenzte Löschwasserrückhaltung, könnte eine konzeptionelle Vorplanung sinnvoll

sein, um dieser Herausforderung vorab zu begegnen. Zusätzlich lassen sich so die Vorbereitungszeiten verkürzen. Außerdem ist der Turbolöschers im Hinblick auf die Löschwasserrückhaltung von Interesse, da er nur 30 bis 50 Prozent der Wassermenge verbraucht, wie Werfer für ein vergleichbares Ergebnis bräuchten (Bucci 2019, S.25; Huber 2020a). Eine weitere Einsatzmöglichkeit ergibt sich bei Großbränden, wenn Brandgase niederzuschlagen sind. Diese Maßnahme kann insbesondere im urbanen Raum von Interesse sein, um schnell die Ausbreitung des Brandrauchs zu begrenzen.

3.2 Kühlen von Objekten und Anlagen

Der Wasserabgasstrahl des Turbolöschers kann genutzt werden, um größere Objekte zu kühlen und somit eine Schadensausbreitung zu verhindern. Beispiele dafür sind in Brand geratene Flugzeuge oder Tanklager sowie chemische Anlagen, deren Temperatur aufgrund eines Brandes oder einer exothermen Reaktion massiv ansteigt. Bei der BASF in Ludwigshafen wird er gerade für diesen Zweck vorgehalten. Dort gibt es viele Anlagen mit ungeschützten Stahlaufbauten, die durch den Turbolöschers bei einem Ereignis geschützt werden sollen. (Poggenpohl 2020)

Bei Tanks, aber auch bei verwinkelten Anlagen, ist eine sogenannte „3D-Kühlung“ durch den Turbolöschers möglich. Der Wasser-Abgasstrahl erreicht die vorderen Dreiviertel des Tanks und benetzt sie mit einem geschlossenen Wasserfilm. Das hintere Viertel des runden Tanks wird durch Wasser benetzt, das über das Dach des Tanks läuft und ebenfalls einen Wasserfilm bildet. (Pleiß und Wienecke 1998, S.46f.) Auf die gleiche Weise stellt sich die Wasserverteilung auch bei anderen Objekten ein.

Im Zuständigkeitsbereich der Öffentlichen Feuerwehren ergeben sich so Einsatzmöglichkeiten zur Behälterkühlung bei Transportunfällen oder an Güterbahnhöfen. Auch bei größeren Bränden besteht die Möglichkeit, angrenzende Bauten, verwinkelte Objekte oder für die Statik relevante Bauteile zu kühlen und somit eine Brandausbreitung bzw. deren Versagen zu verhindern. Eine großflächige Riegelstellung ist mit dem Turbolöschers ebenfalls möglich.

3.3 Brandbekämpfung bei großflächigen Bränden

Durch seine hohe Reichweite und Wasserabgabe kann der Turbolöschers wirksam bei großflächigen Bränden eingesetzt werden.

Der Wasserabgasstrahl hat eine Reichweite zur Brandbekämpfung von bis zu 100 m horizontal und 80 m vertikal. Beim Einsatz von Schaum können sogar Wurfweiten von 120 m erreicht werden. Dabei wird eine durchschnittliche Niederschlagsdichte von 4 bis 6 l/(m² x Min.) erzeugt. (Huber 2020a) Versuche am Institut der Feuerwehr in Heyrothsberge haben gezeigt, dass eine Brandbekämpfung von Flüssigkeitsbränden nur durch die Beimischung von Schaummittel bzw. filmbildenden Zusätzen erfolgreich ist. (Pleiß und Wienecke 1998, S.41ff., 62)

Daraus ergibt sich für Öffentliche Feuerwehren die Möglichkeit, den Turbolöschers besonders bei großflächigen Bränden, wie beispielsweise Schrottplätzen, Müllhalden oder offenen Lagerflächen, aber auch Flüssigkeitsbränden, einzusetzen. Denkbar wären Vorplanung für bekannte Objekte im Rahmen der Kooperation.

3.4 Brände in Tunneln oder großen Räumen

Die hohe Schubkraft des Düsenantriebs ermöglicht es, Tunnel oder große Räume zu belüften. Bei Versuchen in Tunneln mit Öffnungen von 50m² bis 100m² und Längen von 1,2 km bis zu 5,5 km konnte gezeigt werden, dass ein ausreichend hoher Luftstrom erzeugt wird, um eine Selbst- oder Fremdrettung sowie die Vorbereitung einer

Brandbekämpfung zu ermöglichen. Die Versuche wurden ohne Brandereignis, aber mit Hindernissen im Tunnel durchgeführt. Diese hatten keinen Einfluss auf die Wirksamkeit der Belüftung. Eine direkte Brandbekämpfung, selbst bei maximaler Wasserabgabe durch den Turbolöcher, ist nicht möglich. Der Wasser-Abgasstrahl ermöglicht allerdings ein Herunterkühlen der Lufttemperatur im Tunnel, sodass die Flucht von Personen und die Brandbekämpfung positiv unterstützt werden. (Pleß und Wienecke 1998, S.54ff., 60) In Hamburg wurden 1999 versuchsweise eine 120 m lange Halle und die Weströhre des Elbtunnels erfolgreich mit einem Turbolöcher belüftet (Lauterbach 1999).

Insbesondere für Kommunen, die großflächige bzw. großvolumige Objekte, wie Tunnel, Hallen oder größere Garagen in ihrem Zuständigkeitsbereich haben, könnte die Nutzung dieser Fähigkeit des Turbolösers sinnvoll sein.

3.5 Wald- und Vegetationsbrände

Der Turbolöcher kann bei Wald- und Vegetationsbränden zur Verteidigung von Objekten und Abschnitten, aber auch zur Abkühlung von Brandgasen oder Funkenflug eingesetzt werden. Bei Waldbränden 1985 wurde im Spreewald festgestellt, dass das Verfahren auch wirksam zur Brandbekämpfung eingesetzt werden kann. Dieses Verfahren benötigt allerdings sehr viel Wasser, das selten zur Verfügung steht. (Pleß und Wienecke 1998, S.6f.) Wenn es die örtlichen Gegebenheiten zulassen, wäre allerdings der kombinierte Einsatz mit einer entsprechen Wasserpumpe denkbar.

Bei Munitionsverdachtsflächen kann der Turbolöcher zur Verteidigung von Widerstandslinien verwendet werden. Aufgrund seiner großen Wurfweite können größere Flächen gewässert werden. Voraussetzung ist auch hier eine entsprechend leistungsstarke Wasserversorgung. (Cimolino 2019, S.980f.) Das Fahrzeug schafft eine mittlere Niederschlagsdichte von 4 bis 6 l/(m² x Min.) mit einer horizontalen Reichweite von bis zu 120 m, wenn es mit 3.000 l Wasser (eine Turbine) eingespeist wird (Huber 2020c) Für Kommunen, die regelmäßig mit Waldbränden zu kämpfen haben, kann der Turbolöcher für die beschriebenen Einsatzzwecke eine gute Einsatzergänzung sein.

4 Kooperationen

Damit eine Kooperation zwischen einer Werkfeuerwehr und einer Öffentlichen Feuerwehr zustande kommen kann, muss festgestellt werden, ob diese überhaupt möglich ist. Dazu ist es relevant, ob die Fähigkeit, die vom Turbolöcher ausgeht, ersetzt werden kann, ob das Fahrzeug überhaupt verfügbar ist und ob sich eine Kooperation für beide Seiten rentiert.

4.1 Kompensation der Fähigkeit

Bei einem Ausfall einer geforderten Fähigkeit wird eine Kompensation erforderlich. Im Fall des Turbolösers ergibt sich die Ausgestaltung der Fähigkeitskompensation aus den Szenarien, für die er vorgehalten wird. Sie kann in eine technische, eine personelle und eine zeitliche Komponente unterteilt werden.

4.1.1 Technische Kompensation

Die einfachste Möglichkeit der Kompensation, aber auch die kostenintensivste, ist die Vorhaltung eines Reserve-Turbolösers. In diesem Fall kann eines der Fahrzeuge ohne Verlust der Fähigkeit das Werk verlassen. Alternativ zu einem Zweitfahrzeug wurde durch die Werkfeuerwehr von Wacker Chemie AG in Nünchritz ein Flugfeldlöschfahrzeug als Kompensation für einen längeren Reparaturzeitraum ausgeliehen

(Witt 2020). Grundsätzlich ist es auch denkbar, einen Turbolöcher zu leihen, wenn entsprechende Angebote existieren. Beachtet werden muss allerdings, dass bei Leihfahrzeugen hohe Mietkosten entstehen können.

Sollte kein Zweitfahrzeug zur Verfügung stehen, muss konzeptionell und/oder organisatorisch dafür gesorgt werden, dass mit anderen Geräten eine vergleichbare Bekämpfung der Gefahr möglich ist. Dabei kann es passieren, dass die Mindestpersonalstärke erhöht werden muss, um die gleiche Leistungsfähigkeit zu erreichen. Die Werkfeuerwehr Evonik kompensiert den Ausfall des Turbolösers durch ein Universallöschfahrzeug (ULF) mit 6.000 l Wasserpörderung und einem Werfer auf dem Dach sowie einem weiteren Werfer, wenn das Reservefahrzeug nicht zur Verfügung steht (Weber 2020). Bei der Werkfeuerwehr der Wacker Chemie AG in Burghausen kommen TAF (Turbine Aided Firefighting - vergleichbar LUF) als Ausfallreserve für den Turbolöcher zum Einsatz (Niederbauer 2020). Sollten in den Betrieben stationäre oder halbstationäre Löschanlagen installiert sein, können diese auch bei der Bewertung von Kompensation miteinbezogen werden.

Das Unternehmen BASF setzen den Turbolöcher primär zum Schutz baulicher Infrastrukturen ein. Im Werk werden Anlagen aus ungeschütztem Stahl betrieben, die bei einem Ereignis eine schnelle Kühlung erfordern, um Schäden zu vermeiden (Poggenpohl 2020). Im Werk von LyondellBasell in Wesseling wurde bei vielen Anlagen eine identische Bauweise verwendet. Dort wird allerdings kein Turbolöcher vorgehalten, sondern Werfer mit hoher Wasserabgabe, um die Kühlung sicherzustellen. (Begić 2020) Dieser Vergleich zeigt, dass der Einsatz unterschiedlicher methodischer Ansätze auch auf die Fähigkeiten des Turbolösers bezogen gängige Praxis ist.

4.1.2 Personelle Kompensation

Der Turbolöcher kann nur durch geschultes Personal zum Einsatz gebracht werden, weshalb mindestens zwei Einsatzkräfte der Werkfeuerwehr zusammen mit dem Fahrzeug ausrücken müssen. Eine Alternative dazu ist es, Betriebsangehörige, die nicht der Werkfeuerwehr angehören, für den Einsatz des Turbolösers zu schulen, um das Personal der Werkfeuerwehr im Werk zu belassen. Ist das nicht möglich, müssen die beiden Einsatzkräfte ersetzt werden, da die Mindeststärke für die Werkfeuerwehr, die in der Genehmigung festgelegt ist, sonst unterschritten würde. Sind aufgrund anderer Aufgaben bereits mehr Einsatzkräfte im Dienst als erforderlich, werden keine personellen Kompensationen erforderlich. Wenn der Betrieb der technischen Kompensationsmaßnahme zusätzliches Personal erfordert, muss dies bei der Planung ebenfalls berücksichtigt werden.

Für einen notwendigen Personalausgleich sind verschiedene Ansätze möglich. Die ausgleichenden Einsatzkräfte können Werksangehörige sein oder im Rahmen der Kooperation durch die Öffentliche Feuerwehr gestellt werden.

Bei der Auffüllung der Mindeststärke durch Werksangehörige muss zwischen hauptberuflichen Einsatzkräften der Werkfeuerwehr aus der Freizeit, und nebenberuflichen Einsatzkräften aus anderen Bereichen des Betriebes unterschieden werden. Die hauptberuflichen Einsatzkräfte bieten den Vorteil, dass sie nicht zusätzlich geschult werden müssen. Der Einsatz dieses Personals hat allerdings den Nachteil, dass durch die erforderliche ständige Verfügbarkeit in der Freizeit zusätzliche Kosten entstehen. Außerdem muss unter Umständen, je nach Wohnort, eine längere Anfahrt toleriert werden.

Bei den nebenberuflichen Einsatzkräften aus dem Betrieb gestaltet es sich andersherum. Die Einsatzkräfte müssen unter Umständen zusätzlich geschult werden, wodurch ein Kostenmehraufwand entsteht. Von Vorteil sind in diesem Fall Werkfeuerwehren, die bereits über nebenberufliche Kräfte verfügen. Für den Einsatz dieser Mitarbeiter spricht die schnelle Verfügbarkeit, vorausgesetzt eine konstante Anwesenheit ist in der betrieblichen Personalplanung berücksichtigt.

Werden Einsatzkräfte der Öffentlichen Feuerwehr für die Kompensation des Turbolöschers eingeplant, müssen diese auch entsprechend für diese Aufgabe ausgebildet werden. Das bedeutet, die Einsatzkräfte müssen taktisch, räumlich und organisatorisch durch die Werkfeuerwehr in deren Aufgaben und in den Eigenarten des Betriebs unterwiesen werden, damit die Kompensation auch die geforderte Qualität erreichen kann (vgl. § 16 Abs. 2 VObFw).

Für die Planung, welches Einsatzpersonal der Öffentlichen Feuerwehr ausgebildet und im konkreten Fall eingesetzt wird, ist neben internen strategischen Festlegungen der Öffentlichen Feuerwehr entscheidend, in welchem Zeitraum es zur Verfügung stehen muss. Ebenfalls Einfluss auf die Auswahl hat, ob ggf. spezielles technisches Gerät, wie z.B. ein Tanklöschfahrzeug (TLF), mitgeführt werden soll.

Hauptamtliche Kräfte bieten den Vorteil, dass sie schnell und in planbarer Anzahl verfügbar sind, was je nach Tageszeit bei ehrenamtlichen Kräften variieren kann. Bei den beruflichen Kräften besteht allerdings das erhöhte Risiko, dass die vorgesehenen Einheiten bereits durch einen anderen Einsatz gebunden sind und somit nicht direkt zur Verfügung stehen. Werden freiwillige Einheiten für die Kompensationsmaßnahmen vorgeplant, benötigen diese einen erhöhten zeitlichen Vorlauf, da sie erst ihr Gerätehaus aufsuchen müssen.

4.1.3 Sonstige Kompensation

Der Zeitraum, in dem die Gefahrenabwehr beginnen muss, sollte nicht überschritten werden, da die Planung von einem bestimmten bereits eingetretenen Schadenausmaß ausgeht, das mit den vorhandenen Mitteln bearbeitet werden kann. Folglich sollten die Kompensationsmaßnahmen das gleiche Ziel erreichen können. Das führt dazu, dass z.B. die Wasserwerfer bereits in Stellung gebracht oder das zusätzliche Einsatzkräfte an einem bestimmten Ort (z.B. der Werkfeuerwehrwache) gesammelt werden müssen, weil sonst die zeitliche Vorgabe nicht erreicht werden kann. Eine Herausforderung ist die Planung dieser Maßnahmen, wenn der Turbolöcher für mehrere Objekte vorgesehen ist, da nicht bei jedem Objekt präventiv Maßnahmen ergriffen werden können. Sollte keine Kompensation möglich sein, besteht theoretisch immer noch die Möglichkeit, dass der Betrieb in den Objekten, von denen die Gefährdung ausgeht, heruntergefahren wird, sodass die Anwesenheit des Turbolöschers nicht mehr erforderlich ist. Diese Variante wird aber vermutlich nur im Ausnahmefall zur Anwendung kommen können, da sie in der Regel mit Produktionsausfällen und damit mit erheblichen finanziellen Verlusten verbunden ist.

4.2 Verfügbarkeits- und Risikobetrachtung

Die Entscheidung, ob eine Kooperation bezogen auf den Turbolöcher zwischen einer Werkfeuerwehr und der Öffentlichen Feuerwehr möglich ist, hängt unter anderem von der Verfügbarkeit und dem Risiko für duplizitäre Ereignisse ab.

Gesetzlich gefordert ist eine Hilfsfrist der Werkfeuerwehr von maximal fünf Minuten. Das lässt sich zum einen aus der MIndBauRL, aber auch aus der dem § 22 der VObFw

beispielhaft für Nordrhein-Westfalen ableiten. In welcher Mindeststärke die Werkfeuerwehr vorgehalten werden soll, ergibt sich aus dem § 19 der VObFw oder dem Punkt 3.12 der MIndBauRL. (Bauministerkonferenz Fachkommission Bauaufsicht der Bauministerkonferenz 2019, S.5; Pkt. 3.12, 13.13) Die Festlegung erfolgt im Anerkennungsbescheid der Aufsichtsbehörde. Bezüglich der Verfügbarkeit fordert die Aufsichtsbehörde eine kontinuierlich Bereitstellung der Fähigkeit (Laudien 2020). Von den Versicherern konnten keine Verfügbarkeitsanforderungen in Erfahrung gebracht werden.

Die Verfügbarkeit lässt sich aus den Zeiten, in denen der Turbolöschers nicht zur Verfügung steht, ableiten. Diese wurden bei den Werkfeuerwehren bezogen auf den Turbolöschers abgefragt. Nicht betrachtet wurden Zeiten, in denen die Einsatzkräfte der Werkfeuerwehr anderweitig eingebunden sind. Grund dafür sind die guten Kompensationsmöglichkeiten (siehe Kapitel 4.1) und die in der Regel flexible Personaleinteilung, die eine ausschließliche Zuordnung verhindern. Nur der Einsatz aller Einsatzkräfte würde somit ein sofortiges Ausrücken des Turbolöschers verhindern.

Folgende Zeiten der Nichtverfügbarkeit konnten identifiziert werden:

- a) Zeiten für Wartungsarbeiten (durch den Hersteller)
- b) Regelmäßige Inbetriebnahmen und Funktionsüberprüfungen
- c) Ausbildungszeiten mit verzögerter Ausrückzeit
- d) Technische Ausfälle und der damit verbundene Zeitraum bis zur Kompensation
- e) Die Duplizität von Einsätzen

Bei den Punkte a bis c handelt es sich um planbare Ereignisse, bei denen es möglich ist, vorgeplant eine Kompensation für den betroffenen Zeitraum sofort vorzuhalten. Eventuell können auch Zeiträume genutzt werden, in denen die Produktion heruntergefahren ist und kein Risiko besteht. Die Punkte d und e bezeichnen Ereignisse, deren Eintreten zwar nicht voraussehbar sind, ihr Auftreten aber für einen gewissen Zeitraum toleriert wird.

Eine Übersicht der Ergebnisse aus den Abfragen bei den Werkfeuerwehren findet sich in der Tabelle im Anhang C und Anhang E. Da die Ergebnisse Schätzungen enthalten und auf nur wenigen Ergebnissen (bedingt durch die wenigen Turbolöschers-Betreiber) beruhen, sind sie nicht gänzlich valide. Sie können aber eine gute Tendenz aufzeigen, wie sich die Auslastung des Turbolöschers verhält.

Bedingt durch Wartungsarbeiten steht der Turbolöschers etwa einen oder eineinhalb Arbeitstage (je 8 Stunden) nicht zur Verfügung. Laut eines Herstellers kann die Wartung unterbrochen werden, sodass der Turbolöschers mit einer Verzögerung von 8 bis 10 Min. ausrücken kann (Kooij 2020). Eine Ausnahme stellt die Werkfeuerwehr der Röhm GmbH dar, deren Wartung eine Woche beim Hersteller andauert. Diese soll aber zukünftig durch ein Austauschmodul kompensiert werden. (Fellhauer 2020)

Probelaufe zur Funktionsüberprüfung und zur Ausbildung finden 14-tägig bis monatlich statt und dauern etwa 30 Min. bzw. bei einer Ausnahme dauert sie zwei Stunden (monatlich). Folglich kommt es in bis zu 13,25 h (26,5 Probelaufe x 0,5h) zu einer Verzögerung in der Ausrückzeit. Die verzögerte Ausrückzeit beträgt 5 bis 15 Minuten. Gleiche Verzögerungszeiten können für Ausbildungseinheiten angenommen werden. Die Häufigkeit der Veranstaltungen ist allerdings variabel. Eine Werkfeuerwehr gibt diesbezüglich etwa 200h an, in denen der Turbolöschers aber einsatzbereit ist (Unterhitzenberger 2020).

Technische Ausfälle konnten nicht erhoben werden. Diesbezüglich sollten aber Konzepte für die Kompensation oder einen Ersatz bereits vorliegen. Um eine Tendenz für Eintreffzeiten des Turbolöschers aus dem Nachbarwerk zu bestimmen, wurde exemplarisch eine Google-Maps-Abfrage durchgeführt (Schnellste Route):

- Infraserv in Gendorf zur Wacker Chemie AG in Burghausen → 14 Minuten (11,4km)
- Chempark Dormagen zum Chempark Leverkusen → 24 Min. (17,3 km)

Bei der Betrachtung der Einsatzzahlen stellt die Werkfeuerwehr BASF ein Extrem dar und wird deshalb nicht mit einbezogen. Ursächlich dafür ist die besondere Nutzung zum Schutz der baulichen Strukturen (ungeschützter Stahlbau) in Verbindungen mit Erleichterungen beim baulichen Brandschutz (Poggenpohl 2020).

Der Turbolöcher wird jährlich bis zu 30mal alarmiert, wobei er bis zu dreimal zum Einsatz kommt. Die Werkfeuerwehren gaben an, dass er in der Regel bis zu drei Stunden bei einem Einsatz und etwa 15 Min. durch einen Fehleinsatz gebunden ist. Daraus lässt sich eine einsatzbedingte Nichtverfügbarkeit von bis zu etwa 15,75 h (mit Maximalwerten: 27 x 15 Min. + 3 x 3h) ableiten (Anhang C)

Zusammengefasst steht der Turbolöcher also in etwa 41 h, das sind 0,47% (Verfügbarkeit 99,53%) des Jahres, nicht zur Verfügung oder es kommt zu Verzögerungen von maximal 15 Min. in der Ausrückzeit. Die Aussage bezieht keine Kompensationen mit ein. Auch die Nachforderung eines Ersatzfahrzeuges verursacht ähnliche Verzögerungen. Darauf basierend lässt sich annehmen, dass in einer geringen Häufigkeit eine Verzögerung von 15 Min. als tolerabel angesehen wird. Außerdem zeigt die hohe Verfügbarkeit, dass eine Öffentliche Feuerwehr davon ausgehen kann, dass der Turbolöcher im Einsatzfall verfügbar ist.

Im Rahmen einer Kooperation kann es zu Fehlalarmen oder tatsächlichen Einsätzen kommen. Wobei davon auszugehen ist, dass die Anzahl der tatsächlichen Einsätze eher gering sein wird. Fehlalarme entstehen, wenn das Fahrzeug zeitlich in der ersten Phase mit der Öffentlichen Feuerwehr alarmiert wird.

In der Regel sollte etwa nach acht Minuten die ersten Einheiten der Öffentlichen Feuerwehren an der Einsatzstelle eintreffen und mit der Erkundung beginnen (AGBF - Bund 2015). Folglich ist ein Einsatzabbruch des Turbolöschers bei einem Fehlalarm und in der Regel die Rückkehr zum Werksgelände in etwa 15 Min. möglich, sodass sich eine Alarmierung außerhalb des Werksgeländes im tolerierten Zeitrahmen bewegt.

4.3 Rentabilität einer Kooperation

Bisher wurden Wege betrachtet, wie eine Kooperation möglich wird. Noch nicht betrachtet wurden allerdings Gründe, warum eine Kooperation für die Werkfeuerwehr oder die Öffentliche Feuerwehr von Interesse sein könnte.

4.3.1 Garantierte Verfügbarkeit

Ein großer Nachteil der gesetzlich geregelten Hilfe für die Öffentliche Feuerwehr ist, dass es keine Garantie für die Bereitstellung des Turbolöschers gibt. Die Werkfeuerwehr könnte aus verschiedensten Gründen nicht in der Lage sein, außerhalb des Werks zum Einsatz zu kommen. Diesem Nachteil kann eine Kooperationsvereinbarung entgegenwirken. Eine duplizitäres Ereignisses ist in der Regel nicht zu erwarten, wie im vorherigen Kapitel festgestellt wurde.

Es können vorab Regelungen über Rahmenbedingungen, wie beispielsweise eine garantierte Bereitstellung, Hilfsfristen oder welche Kompensationsmaßnahmen getroffen werden (Verfügbarkeit siehe Kapitel 4.2), festgelegt werden. Die Werkfeuerwehr hätte die Möglichkeit ihre ggf. schon aktiven Kompensationen rentabler umzusetzen, da eine zusätzliche Nutzung hinzukommt.

Zusätzlich können konkrete und ggf. objektbezogene Festlegungen im Hinblick auf die Alarmierung getroffen werden. Diese Regelung kann in einer ähnlichen Art und Weise, wie die „Vereinbarung zur Zusammenarbeit für den Einsatzfall“, nach § 16 Abs.6 Satz 3 BHKG erfolgen.

Eine Kooperationsvereinbarung kann dafür sorgen, dass die Alarmierung, gemäß Alarm- und Ausrückordnung (AAO), direkt erfolgt und so deutlich effizienter und zügiger abläuft. Zusätzlich können Abläufe bereits vorab strukturiert werden, sodass zusätzliche Absprachen entfallen können. Auch der Einsatzabbruch bei einem Fehlalarm kann so effizienter geregelt werden.

4.3.2 Wirtschaftlichkeit

Das eine Werkfeuerwehr einen Turbolöcher vorhält ergibt sich aus dem „Bedarfs- und Entwicklungsplan“ und den Bemessungsszenarien. Folglich ist das Unternehmen alleine für die Anschaffung und den Unterhalt des Turbolösers verantwortlich. Die reinen Unterhaltskosten, ohne Personal und Unterbringung, belaufen sich auf etwa 10.000 bis 50.000 € (Anhang D). Einige Unternehmen sparen, bedingt durch den Turbolöcher, erhebliche Kosten bei der Prämie des Sachversicherers (Niederbauer 2020).

Durch eine Kooperation entstehen Kosten, die sich durch den zusätzlichen Aufwand, die Alarmierung oder den konkreten Einsatz ergeben. Das sind in der Regel folgende Kosten:

- **Kosten für Verbrauchsgüter** entstehen überwiegend für Kraftstoff und Schaummittel.
- **Personalkosten** entstehen, wenn eine kompensatorische Auffüllung der Mindeststärke der Werkfeuerwehr erfolgen muss.
- **Verschleiß des Turbolösers** (z.B. verkürzte Wartungsintervalle, höhere Fahrleistung, usw.)
- **Kompensationskosten** entstehen neben den Personalkosten, wenn weitere Maßnahmen erforderlich sind (siehe Kapitel 4.1).
- **Reparaturkosten** bei Schäden, die vor, nach oder während des Einsatzes eingetreten sind.

In der Praxis gibt es verschiedene Modelle einen monetären Ausgleich zu schaffen. Grundsätzlich kann zwischen einer Pauschalzahlung pro Monat/Jahr, einer einsatzabhängigen Pauschalzahlung oder einer individuellen Zahlung nach erbrachter Leistung unterschieden werden. Ebenso kann ein monetärer Ausgleich unterbleiben. Da es bislang keine Kooperation bezüglich des Turbolösers gibt, können auch keine Erfahrungswerte angeführt werden. Reparaturkosten sollte individuell nach dem Verursacherprinzip beglichen werden.

Für eine reine Pauschalzahlung sollte eine konstante Einsatzhäufigkeit gegeben sein, damit sich der monetäre Aufwand für die Öffentliche Feuerwehr lohnt. Die Häufigkeit ergibt sich aus der Art und Anzahl der Szenarien, für die der Turbolöcher vorgesehen wird. Sie wird aber mutmaßlich sehr gering ausfallen. Eine ausschließlich einsatzabhängige Pauschalzahlung benachteiligt ggf. die Werkfeuerwehr, da die Kosten für die

Vorhaltung nicht gedeckt werden, wenn kein Einsatz erfolgt. Hinzukommt, dass die Pauschalzahlung nicht für die Deckung der einsatzbedingten Kosten ausreicht, da die Einsatzdauer und die eingesetzten Verbrauchsgüter sehr variabel ausfallen können (Anhang C). Eine individuelle Abrechnung birgt im Gegensatz dazu das Risiko, dass eventuell eine zu späte Alarmierung oder ein zu frühes Abbestellen erfolgt, da zeitgenau abgerechnet wird. Deshalb wird es als zielführend angesehen, wenn eine Kombination aus den verschiedenen Modellen zur Anwendung kommen würde.

Diese kann beispielsweise wie folgt aussehen:

- eine **jährlichen Pauschalzahlung** für die Durchführung von Maßnahmen, die zur Aufrechterhaltung der Kooperation notwendig sind.
(Verfüngerregelungen, Vorhaltung von technischen Kompensationen, etc.)
- eine **einsatzbezogene Pauschalzahlung**, die Kosten für Personal, Verschleiß, etc. pauschal abdeckt. Diese wird auch bei Fehleinsätzen fällig.
- eine **individuelle Erstattung der Kosten** für Schaummittel und Kraftstoff, da bei einem Einsatz des Turbolöschers ein hoher Verbrauch entstehen kann.

Wenn die Öffentliche Feuerwehr, wie in Kapitel 4.1 beschrieben, bei der Kompensation mitwirkt und beispielsweise Personal für die Werkfeuerwehr stellt, muss dies bei der monetären Ausgestaltung der Kooperationsvereinbarung beachtet werden. Gleiches gilt für die Bereitstellung von Verbrauchsgütern, wie Kraftstoff oder Schaummittel, an der Einsatzstelle.

Da die Werkfeuerwehr die Kosten für den Turbolöcher ohnehin bereits trägt, kann angenommen werden, dass eine Vereinbarung bereits rentabel ist, wenn mehr als die Kosten für die Aufrechterhaltung der Kooperation erwirtschaftet werden. Hinzukommt, dass der Turbolöcher teilweise hohe Einsparungen bei Sachversicherer-Prämie erlaubt und sich so bereits selbst amortisiert, sodass ggf. nicht monetäre Faktoren stärker in den Fokus genommen werden können. Nicht eingegangen wird an dieser Stelle auf die Möglichkeit der unentgeltlichen Leistungserbringung. Eine solche Kooperation kann zwar alleine durch die nicht monetären Aspekte rentabel sein, aber eine vertragliche Vereinbarung ohne Gegenleistung kaum (§ 56 Abs.1 VwVfG).

Für die Öffentlichen Feuerwehr ist von Interesse, dass die Kosten für die Kooperation nicht die Beschaffungs- und Vorhaltekosten für ein eigenes vergleichbares Einsatzgerät übersteigen (siehe Kapitel 2.3).

4.3.3 Förderung der Zusammenarbeit

Die Werkfeuerwehren und die Öffentlichen Feuerwehren sind auf eine gute Zusammenarbeit angewiesen. Dies kommt insbesondere bei Einsätzen auf dem Werksgelände, bei denen die Öffentliche Feuerwehr die Werkfeuerwehr unterstützt, zum Tragen (§ 27 Abs.2 VObFw).

Durch eine Kooperationsvereinbarung kann die Zusammenarbeit zusätzlich gestärkt werden. Damit einhergehende gemeinsame Übung, Ausbildungen oder Löschversuche an konkreten Objekten können genauso zu einer besseren Zusammenarbeit beitragen, wie Begehungen auf dem Werksgelände. Letzteres ist insbesondere wichtig, wenn die Öffentliche Feuerwehr für eventuelle kompensatorische Maßnahmen eingebunden wird (Kapitel 4.1). Bei den befragten Werkfeuerwehren äußerte sich keine negativ zur Arbeitsmotivationssteigerung durch zusätzlich Einsätze außerhalb des Werksgeländes. (Fellhauer 2020; Niederbauer 2020; Weber 2020; Witt 2020) Lediglich eine Werkfeuerwehr gab zusätzlich an, dass die Wirkung mitarbeiterabhängig sei (Oertel 2020). Positiv hervorgehoben wurde die verbessernde Wirkung auf die

Zusammenarbeit (Weber 2020; Witt 2020). Hinzukommt, dass die Berufsattraktivität durch mehr Einsätze steigt und die Angehörigen der Werkfeuerwehr mehr Praxis-/Einsatzerfahrung sammeln können.

Kritisch muss im Hinblick auf die Zusammenarbeit der zusätzliche Ausbildungsaufwand (Ausbildung, Absprachen, etc.) für die Öffentliche Feuerwehr betrachtet werden.

4.3.4 Öffentlichkeitswirksamkeit

Für die befragten Werkfeuerwehren ist die Öffentlichkeitswirksamkeit ein relevanter Bestandteil der Kooperation. Sie sehen die Medienpräsenz, gerade im Hinblick auf die Zusammenarbeit mit der Öffentlichen Feuerwehr, als sehr wichtig an (Fellhauer 2020; Oertel 2020; Weber 2020). Insbesondere Berichterstattungen zu Übungen werden positiv wahrgenommen (Witt 2020). Auch innerhalb des Unternehmens wird die Medienpräsenz der eigenen Werkfeuerwehr positiv gewertet. Es kann allerdings dazu kommen, dass das Ausmaß der Vorhaltung der Werkfeuerwehr hinterfragt wird, wenn die Berichterstattung zu intensiv sein sollte (Niederbauer 2020).

Es zeigt sich, dass die Medienpräsenz ein Faktor ist, der für eine Kooperation und einen Einsatz des Turbolöschers außerhalb des Werks spricht. Diese hat gute Auswirkungen auf die Wahrnehmung der Werkfeuerwehr und des Unternehmens in der Öffentlichkeit. Es muss allerdings kritisch betrachtet werden, welche negativen Wirkungen möglich sind. Sollte ein Einsatz einen unerwartet negativen Verlauf nehmen oder sollte es zu einem Parallelereignis auf dem Werksgelände kommen, kann dies negative medial Fragen aufwerfen, die ebenfalls Einfluss auf die öffentliche Wahrnehmung der Werkfeuerwehr und des Unternehmens haben. Deshalb sollte die Öffentlichkeitsarbeit im Rahmen der Kooperation von Öffentlicher Feuerwehr und Werkfeuerwehr gut abgestimmt werden.

4.3.5 Einsatztaktik

Steht kein Zweitfahrzeug zur Verfügung, müssen Kompensationen durchgeführt werden (Kapitel 4.1). Je nach Ausgestaltung ergeben sich für die Werkfeuerwehr Nachteile, wenn sie zu einem Einsatz kommt. Ein erhöhter Personalansatz oder längere Eingriffszeiten, wenn der Turbolöcher schneller als die Vorgabe ist. Hinzukommt z.B. beim Einsatz von Werfern eine höhere Löschwasserabgabe, die aufgefangen werden muss und das ggf. Einsatzkräfte der Werkfeuerwehr weiter in den Gefahrenbereich eindringen müssen.

Für die Öffentliche Feuerwehr bieten Eigenschaften, wie der hohe Luftvolumenstrom, der bewegt werden kann, die hohe Wurfweite und die (im Vergleich zu Werfern) niedrige Wasserabgabe große Vorteile. Die Ersparnis wird mit 50 bis 70 Prozent gegenüber Werfern beschrieben (Huber 2020a; Sieber 2020, S.32). Das ist für die Öffentlichen Feuerwehren besonders interessant, da in der Regel keine ausreichenden Möglichkeiten zur Löschwasserrückhaltung im Öffentlichen Bereich (Autobahnen, Halden, Bahntrassen, usw.) gegeben ist.

Hinzukommt, dass durch die hohe Wurfweite und die Fernbedienbarkeit des Turbolöschers ein angemessener Sicherheitsabstand zur Austrittsstelle gehalten werden kann. Dieser Punkt hat unverkennbare Vorteile für alle Einsatzkräfte.

Beide Punkte sind ebenfalls für die Werkfeuerwehr wichtig, sodass diese bei einer Abwesenheit des Turbolöschers mit den Auswirkungen umgehen muss. Obwohl die Eintrittswahrscheinlichkeit von duplizitären Ereignissen recht unwahrscheinlich ist, sollte diese Abwägung im Rahmen der Kooperationsentscheidung diskutiert werden.

5 Schnittstellen in der Zusammenarbeit

Wie insbesondere in Kapitel 2.2 dargestellt wurde, hat der Turbolöcher besondere Anforderungen, damit er eingesetzt werden kann. Diese werden nachfolgend, unterteilt in Einsatzvorplanung, Bereitstellung und den tatsächlichen Betrieb an der Einsatzstelle, dargestellt.

5.1 Einsatzvorplanung

Aus einer Kooperation ergeben sich Aufgaben für beide Seiten, die im Vorfeld erledigt werden müssen. Ein wichtiger Punkt ist die Kompensation der Fähigkeit (Kapitel 4.1), die mit allen Beteiligten, der Versicherung und der Aufsichtsbehörde geplant und abgesprochen werden muss. Daraus ergibt sich ggf. ein Schulungsbedarf für Teile der Öffentlichen Feuerwehr. Generell müssen die Einsatzkräfte der Öffentlichen Feuerwehr für Einsätze mit dem Turbolöcher vorbereitet werden. Sie müssen über die Einsatztaktik (z.B. Kommunikation, Ordnung des Raumes), die Gefahren sowie Sicherheitsabständen unterrichtet werden. Ergänzend sollte geklärt werden, wer den Gehörschutz und ggf. geeignete Kommunikationsmittel für alle Einsatzkräfte an der Einsatzstelle bereitstellen kann.

Vorab erstellte Konzepte für bestimmte Objekte können zum Einsatzerfolg beitragen. Zumindest sollte konzeptionell festgelegt werden, wie Kraftstoff, Schaummittel und Wasser an der Einsatzstelle bereitgestellt werden. Für Letzteres ist es ggf. möglich bei bestimmten Objekten bereits entsprechende Entnahmestellen zu fordern (z.B. am Portal eines Tunnels). Gleiches gilt für eine mögliche Löschwasserrückhaltung.

Der Turbolöcher ist durch sein äußeres Erscheinungsbild und insbesondere durch seinen lauten und eindrucksvollen Einsatz sehr präsent, sodass er Teil der medialen Berichterstattung sein wird. Deshalb ist es sinnvoll, dass sich die Verantwortlichen für Öffentlichkeitsarbeit der beiden Feuerwehren vorab abstimmen (siehe 4.3.4).

5.2 Bereitstellung

Bei einer Alarmierung sollte es möglich sein, dass der Turbolöcher sofort mit ausrückt. Folglich sollten parallel die Maßnahmen zur Kompensation alarmiert werden. Geklärt werden muss mit der Aufsichtsbehörde und der Versicherung, wann die Kompensation zur Verfügung stehen soll.

Der Einsatzleitung der Öffentlichen Feuerwehr muss bekannt sein, welche Abläufe innerhalb der Werkfeuerwehr gestartet werden, wenn der Turbolöcher das Werksgelände verlässt. Darauf aufbauend, sollte nach einer ausreichenden Erkundung eine zeitnahe Abbestellung in Erwägung gezogen werden, wenn kein Bedarf bestehen sollte. Auf diese Weise steht der Turbolöcher bei einem Fehlalarm zeitnah wieder der Werkfeuerwehr zur Verfügung.

5.3 Einsatzstelle

Wird geplant, den Turbolöcher zum Einsatz zu bringen, sollte dies frühzeitig bei der Ordnung des Raumes berücksichtigt werden (Oertel 2020). Die Aufstellfläche muss dazu geeignet sein, dass das Fahrzeug wirksam zum Einsatz gebracht werden kann. Hinzukommt, dass das Fahrzeug in der Regel während des Einsatzes nicht mehr versetzt wird. Vorab muss die Anfahrt (Brücken, Durchfahrten etc.) zur Aufstellfläche möglich sein. (Kapitel 2.2) Diese kann auch zusätzlich durch schlecht positionierte Einsatzfahrzeuge versperrt werden.

Die Lautstärke des Turbolöchers stellt ein großes Problem dar, weshalb bereits in der „Einsatzvorplanung“ Kommunikation und Gehörschutz thematisiert wurde.

Hinzukommen erforderliche Absperrmaßnahmen, um Personen ohne Gehörschutz zu schützen. Durch den Turbolöcher kann es zu einer leicht erhöhten CO-Konzentration in der Einsatzstelle kommen, weshalb der Einsatz von CO-Messgeräten und ggf. Pressluftatemgeräten als sinnvoll erachtet wird. Durch die hohe Reichweite und die Fernbedienbarkeit ist es möglich, wenn die Lage es erfordert, die Einsatzkräfte aus dem Gefahrenbereich herauszuhalten.

Diskutiert werden kann, ob die Kenntnisse des Einsatzleiters der Öffentlichen Feuerwehr ausreichend sind, um den Turbolöcher richtig einzubinden und einzusetzen oder ob eine Verbindungskraft der Werkfeuerwehr als Fachberater fest mit eingeplant werden sollte. Durch die mutmaßlich geringe Einsatzhäufigkeit sollte diese Option favorisiert werden.

Die Bereitstellung von Kraftstoff, Schaummittel und Wasser sollte bereits im Vorfeld geklärt worden sein. Diese Verbrauchsgüter müssen allerdings auch die Aufstellfläche des Turbolösers erreichen können. Bei einigen Turbolöcher-Modellen müssen zusätzlich eine oder mehrere Pumpen bereitgestellt werden, da diese über keine eigene verfügen. Zusätzlich sollte, wenn das Löschwasser nicht nur zum Kühlen eingesetzt wird, auch eine Löschwasserrückhaltung vorbereitet werden.

6 Ergebnisse

Das Ziel der vorliegenden Arbeit ist, am Beispiel des Turbolösers Möglichkeiten aufzuzeigen, wie eine Werkfeuerwehr eine Öffentliche Feuerwehr wirksam unterstützen kann. Zusätzlich sollen diese Möglichkeiten kritisch betrachtet werden.

Dazu wurden literaturbasiert verschiedene Szenarien, wie die Bekämpfung von Groß- und Waldbränden, das dreidimensionale Kühlen großer Objekte, die Belüftung großer Räume oder das Niederschlagen bei Gefahrstoffeinsätzen, identifiziert und ausführlich beschrieben. Ob eine Kooperation für die Öffentliche Feuerwehr sinnvoll ist, hängt von den örtlichen Gegebenheiten und der eigenen Leistungsfähigkeit ab. Verfügt die Öffentliche Feuerwehr bereits über ein LUF oder eine ähnliches Einsatzmittel, wird das Einsatzspektrum für eine Kooperation stark eingegrenzt. In diesem Fall erfordern lediglich Einsätze, die einen höheren Wurfweite, eine höhere Wasserabgabe, eine „3D-Kühleffekt“ oder einen höheren Luftvolumenstrom erfordern, den Einsatz eines Turbolösers. Ein ergänzender Einsatz ist unabhängig davon möglich.

Damit eine Kooperation möglich ist, muss der Turbolöcher verfügbar und abkömmlich sein. Verfügbar ist er in 99,53 % des Jahres. In den restlichen 0,47 % steht er nicht zur Verfügung oder seine Ausrückzeit ist um bis zu 15 Min. verzögert. Korreliert mit der geringen Anzahl von bis zu 30 Alarmierungen und maximal drei Einsätzen kann von einer sehr geringen Wahrscheinlichkeit für duplizitären Ereignisse ausgegangen werden. Deshalb wird die Verfügbarkeit des Turbolösers angenommen. Das Fahrzeug ist abkömmlich, wenn seine Fähigkeit kompensiert werden kann. Dazu wurden im Kapitel 4.1 verschiedene Möglichkeiten aufgezeigt, wie eine technische, personelle und/oder zeitliche Kompensation aussehen kann. In der Regel sollten aber bereits Möglichkeiten zur Kompensation für den Ausfall des Turbolösers vorgeplant sein. Oft steht auch ein Reservefahrzeug bereit oder kann mit einer tolerierten Verzögerung von einer anderen Werkfeuerwehr angefordert werden. Es kann aber auch dazu kommen, dass die Öffentliche Feuerwehr bei der Kompensation unterstützen muss, um im Gegenzug den Turbolöcher einsetzen zu können.

Bei der Betrachtung der Verfügbarkeit zeichnet sich eine tolerierte Verzögerung von bis zu 15 Min. ab. Außerdem wird dargelegt, dass sich die Abwesenheit bei einem

Fehleinsatz in einem ähnlichen Zeitraum bewegen würde. Deshalb wird es als möglich und tolerabel angesehen, wenn der Turbolöcher direkt durch die Öffentliche Feuerwehr mitalarmiert werden kann und die Kompensation erst verzögert zur Verfügung steht. Steht die Kompensation zeitnah zur Verfügung und kommt es zu keinem duplizitären Ereignis, kann der Turbolöcher als abkömmlich betrachtet werden. Die Entscheidung, ob die Umsetzung möglich ist, liegt bei der zuständigen Aufsichtsbehörde. Wenn eine Kooperation möglich ist, muss sie nicht unbedingt rentabel sein. Deshalb wurden in Kapitel 4.3 Faktoren beleuchtet, die für die Rentabilität der Kooperation ausschlaggebend sind. Dabei zeigt sich, dass eine Kooperation besonders Vorteile für die Werkfeuerwehr in den Bereichen „Öffentlichkeitswirksamkeit“ und „Förderung der Zusammenarbeit“ ergeben. Für die Öffentliche Feuerwehr sind gerade die garantierte Bereitstellung und die einsatztaktischen Aspekte von Interesse. Bei der wirtschaftlichen Betrachtung wurden entstehende Kostenpunkte identifiziert. Darauf basierend wurde ein Lösungsansatz für einen monetären Ausgleich aufgezeigt, der auch die geringe Einsatzhäufigkeit berücksichtigt. Zu beachten ist dabei, dass die Werkfeuerwehr ohnehin die Kosten für die Vorhaltung tragen muss und ihrem Unternehmen ggf. durch den Turbolöcher Einsparungen bei der Sachversicherer-Prämie entstehen. Eine zu kostenintensive Kooperation würde die Anschaffung eines für die eigenen Zwecke vergleichbaren eigenen Einsatzmittels rentabel werden lassen.

Bei der Umsetzung der Kooperation sind die Schnittstellen zwischen Werkfeuerwehr und Öffentlicher Feuerwehr von hoher Relevanz. Diese wurde gegliedert nach Schnittstellen in der Einsatzvorbereitung, der Bereitstellung und an der Einsatzstelle betrachtet. Dabei zeigte sich, dass durch umfangreiche Anforderungen eine gute Vorbereitung des Einsatzes erforderlich ist. Bereits bei der ersten Ordnung der Einsatzstelle sollte eingeplant werden, dass der Turbolöcher zum Einsatz gebracht werden soll, da ein nachträgliches Umorganisieren viel Aufwand bedeutet. Wie in Kapitel 2.2 ausführlich dargelegt, erfordert der Turbolöcher bestimmte Abstände und hat bestimmte Anforderungen an die Anfahrt. Durch die hohe Lautstärke der Turbine sind Gehörschutz- und Absperrmaßnahmen erforderlich. Außerdem wird durch diese die Kommunikation zwischen den Einsatzkräften massiv eingeschränkt, sodass einsatztaktisch darauf reagiert werden muss. Zusätzlich ist eine umfangreiche Logistik in Bezug auf die Verbrauchsgüter notwendig. Der Turbolöcher verbraucht etwa 600 bis 950 l/h Diesel (oder Kerosin). Dieser muss genauso zugeführt werden, wie Schaummittel und Löschwasser. Wie in Kapitel 3 dargestellt wird, sind die beiden Löschmittel meist in großen Mengen erforderlich. Je nach Szenario ist allerdings unabhängig vom Turbolöcher bereits eine umfangreiche Löschmittel-Logistik notwendig.

7 Bewertung der Ergebnisse

Der Turbolöcher ist bei den beschriebenen Lagen ein sehr effizientes Einsatzmittel. Wenn der Bedarf identifiziert wurde, weil die Öffentliche Feuerwehr selbst nicht über ein erforderliches Einsatzmittel verfügt, sollten zusätzlich Alternativen bedacht werden. Ist der Turbolöcher das einzige Mittel der Wahl oder kann z.B. ein LUF oder ein Großlüfterfahrzeug ebenso zum Einsatz gebracht werden? Sollte dies nicht der Fall sein, ist eine Kooperation ein sinnvoller Weg. Wenn allerdings Alternativen eingesetzt werden können, ist fraglich, ob sich der Aufwand für die eventuellen Kompensationen, die Ausbildung der eigenen Einsatzkräfte und die Vorhaltung lohnt oder ob die Anschaffung eines eigenen Einsatzmittels sinnvoller ist. Vielleicht verfügt auch eine Feuerwehr im Umkreis über ein solches Einsatzmittel oder ist an einer gemeinsamen Anschaffung

interessiert. Es ist unstrittig, dass durch die eigene Vorhaltung auch Aufwände, vorwiegend für Ausbildung und Unterhalt, entstehen. Wichtig sind auch die Synergien aus Kapitel 4.3. Im Gegensatz dazu kann ein eigenes Einsatzgerät auch flexibler bei anderen Einsatzsituationen eingesetzt werden.

Ein Nachteil des Turbolöschers, gegenüber anderen Systemen sind die Anforderungen an die Aufstellfläche und die Anfahrt. Für den Einsatz eines LUF ist in der Regel keine „Neuordnung der Einsatzstelle“ erforderlich. Nicht unbedingt an jeder Einsatzstelle ist es möglich, einen Freiraum von etwa 60 m vor der Zugangsöffnung zu schaffen. Insbesondere wenn die Aufstellfläche befestigt, für große Fahrzeuge befahrbar sein und das Gewicht tragen können muss. Folglich ist die Ordnung der Einsatzstelle in großen Teilen auf den Turbolöcher auszurichten, was wiederum Einschränkungen für andere Einsatzabschnitte bedeutet.

Neben den räumlichen Anforderungen sind auch die Einschränkungen durch die Lautstärke des Turbolöschers nachteilig. Die Einsatzkräfte der Öffentlichen Feuerwehr und im Besonderen deren Führungs- und Einsatzstellenkommunikation sind ein wichtiger Faktor für den Einsatzerfolg. Es erfordert viel Aufwand die Einsatzkräfte dahingehend auszubilden oder es müssen starke qualitative Einschränkungen in Kauf genommen werden. Insbesondere im Atemschutzeinsatz nimmt die Kommunikation eine wichtige Rolle ein.

Die meisten Einsatzmöglichkeiten des Turbolöschers erfordern viel Wasser und eine entsprechende Menge Schaummittel. Dieses muss allerdings auch unabhängig vom Turbolöcher beispielsweise beim Niederschlagen von Schadgasen zur Verfügung stehen, wenn der gewünschte Einsatzerfolg erzielt werden soll. Folglich funktioniert der Einsatz nicht ohne dass für den Turbolöcher eine eigene Logistik für die Löschmittel und den Kraftstoff, der grundsätzlich beim Betrieb anfällt, aufgebaut werden muss.

Abschließend betrachtet ist der Turbolöcher ein gutes Einsatzmittel für wenige Lagen. Ausschlaggebend in Bezug auf eine Kooperation sollte für die Öffentliche Feuerwehr sein, ob es Alternativen gibt und wie oft der Einsatzfall wahrscheinlich eintritt. Die Alternativen haben in der Regel weniger Anforderung an die Einsatzstelle, bringen aber auch weniger Leistung. Hinzukommen Faktoren, wie hoch der monetäre und sonstige Aufwand (Vorplanung, Ausbildung, etc.) für die Kooperation ist. Die Entscheidung sollte individuell nach Bedarf und Nutzen getroffen werden.

Die Werkfeuerwehren halten den Turbolöcher ohnehin vor und profitieren von den nicht monetären Faktoren. Hauptsächlich hängt die Rentabilität für die Werkfeuerwehr aber davon ab, wie groß der Aufwand für die Aufrechterhaltung, wie viele Synergien sie daraus ziehen und ob die Kooperation zumindest den monetären Aufwand decken würde.

8 Diskussion

Diese Arbeit verzichtet auf die Ansicht der Öffentlichen Feuerwehren. Dafür hätten diese (incl. entsprechender Objekte) im Umfeld der Werkfeuerwehren mit Turbolöcher identifiziert werden müssen. Außerdem wäre es für die Sicht der Öffentlichen Feuerwehren relevant, welche Alternativen zum Turbolöcher verfügbar sind. Folglich müssten ebenfalls alle für die Einsatzzwecke der Öffentlichen Feuerwehr vergleichbaren Einsatzmittel mit Standort und Verfügbarkeit erfasst werden.

Die Einsatzmöglichkeiten wurden ausschließlich anhand von Literatur ermittelt. Diesbezüglich wären Einsatzversuche im öffentlichen Bereich sinnvoll, um neue

Möglichkeiten zu identifizieren. Dabei könnten auch „Best Practice“-Lösungen für die Schnittstellen in der Zusammenarbeit erprobt werden.

In diese Arbeit werden keine Einsatzzahlen aus dem öffentlichen Bereich über Ereignisse erhoben, die für eine Kooperation relevant wären. Diese könnten darlegen, wie oft der Turbolöcher wahrscheinlich außerhalb des Werks zum Einsatz kommen könnte und welche Anfahrten dafür zurückgelegt werden müssten.

Die Verfügbarkeit von 99,53% wurde als ausreichend bewertet. Tatsächlich gibt es keinen einheitlichen Wert, der bei der Bewertung von Werkfeuerwehren zugrunde gelegt wird. Auch der Blickwinkel der Versicherungen konnte nicht beleuchtet werden. Diesbezüglich wäre interessant, wie die Risikobewertung einer solchen Kooperation ausfallen würde und welche daraus resultierende Abwesenheit toleriert werden würden. Gleiche gilt für ein vergleichbare „Messlatte“ der verschiedenen Aufsichtsbehörden. Diese Anforderungen hätte zusätzlich eine ausschlaggebende Wirkung auf den Aufwand, den eine Kooperation verursacht.

9 Fazit

Der Turbolöcher ist ein sehr effizientes Einsatzmittel. Es kann durch die Öffentliche Feuerwehr zur Bekämpfung von Großbränden, zum Kühlen verwinkelter Objekte, zum Belüften großer Räume und zum Niederschlagen von Schadstoffen im Gefahrstoffeinsatz genutzt werden. Diese Ereignisse sind allerdings sehr selten und es gibt Alternativen zum Turbolöcher, die zwar nicht so leistungsfähig sind, aber bei vielen Einsätzen im öffentlichen Bereich ausreichen sollten. Trotzdem gibt es Fälle, bei denen der Turbolöcher das Mittel der Wahl ist. Sein Einsatz erfordert allerdings einige Vorkehrungen, damit er wirksam eingesetzt werden kann. Diese beziehen sich besonders auf die Verbrauchsgüterlogistik (Kraftstoff, Schaummittel und Wasser), aber auch auf die Einsatzstellenorganisation und -abläufe. Die diesbezügliche Abstimmung können im Rahmen einer Kooperationsvereinbarung geregelt werden.

Ob eine Kooperation möglich ist, hängt in erster Linie von der Verfügbarkeit und der Abkömmlichkeit des Turbolöchers sowie von erforderlichen Kompensationen ab. Sie lohnt sich aber nur, wenn für beide Seiten die monetären und nicht monetären Aspekte Vorteile bringen bieten.

10 Literaturverzeichnis

Arbeitsgemeinschaft der Leiter der Berufsfeuerwehren - Bund (AGBF - Bund), Qualitätskriterien für die Bedarfsplanung von Feuerwehren in Städten, Bonn: AGBF, 2015.

Begić, D. von LyondellBasell, aus Wesseling; Gedächtnisprotokoll - Expertengespräch, per Telefon, am 18.12.2020

Bucci, V. Einsatz von Turbolöschfahrzeugen. Fachzeitschrift des Bundesverband Brandschutz - Werkfeuerwehrverband Deutschland e.V., 2019 2019, 4/2019, 24-26 S., Bundesverband Brandschutz Werkfeuerwehrverband Deutschland e.V. WFVD,

Bundesministerium für Arbeit und Soziales (BMAS), TRGS 900 - Technische Regel für Gefahrstoffe - Arbeitsplatzgrenzwerte, Berlin, 2020.

Cimolino, U. Einsatz bei Munitionsverdachtsflächen - Taktische und technische Lösungen. Brandschutz - Deutsches Feuerwehr-Zeitung, 2019 2019, 12/2019, 380-385 S., W. Kohlhammer GmbH - Verlag für Feuerwehr und Brandschutz,

Fachkommission Bauaufsicht der Bauministerkonferenz (Bauministerkonferenz), Muster-Richtlinie über den baulichen Brandschutz im Industriebau (Muster-Industriebau-Richtlinie – MIndBauRL), 2019.

Fellhauer, U. von Wacker Chemie AG, aus Nünchritz; Beantworteter Fragebogen, per E-Mail, am 11.12.2020

Huber, T. Präsentation: DICOSY: THJ 2020 - Anwendungsgebiete 10.2020 2020a. Dicosy GmbH Deutschland,

Huber, T. Präsentation: DICOSY: THJ 2020 - Fahrzeugkonzept 10.2020 2020b. Dicosy GmbH Deutschland,

Huber, T. Präsentation: DICOSY: THJ 2020 - Leistungsmerkmale 10.2020 2020c. Dicosy GmbH Deutschland,

Huber, T. Präsentation: DICOSY: THJ 2020 - Schulung 10.2020 2020d. Dicosy GmbH Deutschland,

Kooij, M. von Liberty Gasturbine Holland, aus Zeewolde (Niederlande); Gedächtnisprotokoll - Expertengespräch, per Skype, am 04.11.2020

Laudien, F.-E. von Bezirksregierung Köln, aus Köln; Gedächtnisprotokoll - Expertengespräch, per Telefon, am 25.10.2020

Lauterbach, J. Turbo-Löcher: Erster Testlauf im Elbtunnel. <https://www.welt.de/print-welt/article575105/Turbo-Loescher-Erster-Testlauf-im-Elbtunnel.html> Abgerufen am:

Lülf, U.-W. Aus externer Sicht: Bedarfsplanung bei Werkfeuerwehren. Fachzeitschrift des Bundesverband Brandschutz - Werkfeuerwehrverband Deutschland e.V., 06.2011 2011, 2/2011, 24-33 S., Bundesverband Brandschutz Werkfeuerwehrverband Deutschland e.V. WFVD,

Marberger, S. von Currenta GmbH und Co. OHG, aus Leverkusen; Gedächtnisprotokoll - Expertengespräch, per am 13.12.2020

Meyer, H. von LUF Deutschland GmbH, aus Wertingen; Gedächtnisprotokoll - Expertengespräch, per Skype, am 05.11.2020

Ministeriums des Innern NRW (MI NRW), Meldungen an die Aufsichtsbehörden über außergewöhnliche Ereignisse im Brand- und Katastrophenschutz „Meldeerlass“, Düsseldorf: Ministeriums des Innern NRW, 2018.

Niederbauer, W. von Wacker Chemie GmbH, aus Burghausen; Gedächtnisprotokoll - Expertengespräch, per Telefon, am 01.12.2020

Oertel, C. von Evonik Operations GmbH, aus Marl; Beantworteter Fragebogen, per E-Mail, am 22.12.2020

Oestreich, N. von LUELF & RINKE Sicherheitsberatung GmbH, aus Gedächtnisprotokoll - Expertengespräch, per Telefon, am 04.12.2020

Pleiß, G. und F. Wienecke Ermittlung von Einsatzspektren und Wirkungsgraden des Aerosollöschverfahrens, Heyrothsberge: Institut der Feuerwehr - Sachsen Anhalt 1998. 134 S.,

Poggenpohl, G. von BASF SE - Ludwigshafen, aus Ludwigshafen; Gedächtnisprotokoll - Expertengespräch, per Telefon, am 16.12.2020

Sieber, M. Turbo-Hydrojet-Modul im Chemiepark Gendorf. Fachzeitschrift des Bundesverband Brandschutz - Werkfeuerwehrverband Deutschland e.V., 01.10.2020 2020, 3/2020, 30-33 S., Bundesverband Brandschutz Werkfeuerwehrverband Deutschland e.V. WFVD,

Unterhitzenberger, F. von InfraServ GmbH & Co. Gendorf KG, aus Gendorf; Beantworteter Fragebogen, per E-Mail, am 23.12.2020

Verband der Chemischen Industrie e.V. (VCI e.V.), Flyer - TUIS - Das Transport-Unfall- Informations- und Hilfeleistungssystem der chemischen Industrie, Frankfurt am Main: Verband der Chemischen Industrie e.V. , 2020.

Weber, J. von Evonik Operation GmbH, aus Rheinfelden; Gedächtnisprotokoll - Expertengespräch, per Telefon, am 10.12.2020

Witt, M. von Wacker Chemie AG, aus Nünchritz; Gedächtnisprotokoll - Expertengespräch, per Telefon, am 11.12.2020

Anhang A Werkfeuerwehren mit einem Turbolöschers

Nachfolgend werden die Werkfeuerwehren aufgelistet, die über einen Turbolöschers verfügen:

- BASF SE in Ludwigshafen
- Currenta GmbH und Co OHG in Leverkusen und Dormagen
- Evonik Operations GmbH in Marl und Rheinfelden
- Infraserb GmbH und Co Gendorf KG in Gendorf
- Röhm GmbH im Worms
- Wacker Chemie AG in Burghausen und Nünchritz

Anhang B Ausbildung

Unternehmen	Dauer	Unterteilung	Ausbildungsort	Bemerkung
Dicosy GmbH	4 Tage	Grundlagen, Technik, Taktik	variabel	Hersteller
Wacker Chemie AG - Burghausen	10h	Maschinisten	Im Werk	
	5 bis 10h	Führungskräfte		
	variabel	Fortbildungen (objektbezogen)		
Evonik Operation GmbH - Rheinfelden	1x Tag (jährlich)	Grundmodul	Im Werk	
Evonik Operations GmbH Chemie-park - Marl	2x 8h	Grundausbildung / Pumpen- und Schaumausbildung	Im Werk	
	2x 1h (monatlich)	Wiederholung		
		Schaumausbildung	RelyOnNutec Rotterdam	(zukünftig angedacht)
Wacker Chemie AG - Nünchritz	16h	Herstellereinweisung	Im Werk	Maschinist (FwDV 2) ist Voraussetzung
	16h	Interne Einweisung		
	30 Min. (wöchentlich)	Probetrieb		Wechselnde Maschinisten
Currenta GmbH & Co OHG - Leverkusen	40h	Grundblock	Im Werk	Maschinistenausbildung ist Voraussetzung
	3 Tage	Aufbau	RelyOnNutec Rotterdam	1 x Tag Theorie 2 x Tage Praxis
	30 Min. (14tägig)	Probetrieb	Im Werk	Wechselnde Maschinisten

Unternehmen	Dauer	Unterteilung	Ausbildungsort	Bemerkung
Röhm GmbH - Worms	3 Tage	Herstellereinweisung	Im Werk	für Multiplikatoren
	1 Tag	Bedienereinweisung		für Bedienerpersonal
	2h	Monatlicher Check + Probebetrieb		
BASF SE - Ludwigshafen	Mehrere Monate	Verschiedene Module	Im Werk	Mehrere einzelne Abschnitte
InfraServ GmbH und Co KG. - Gendorf		Herstellereinweisung	Im Werk	Gesamt etwa 200h im Jahr
		Bedienung Hydraulik (wöchentlich) Drehtestturbine (monatlich)		

Die Tabelle wurde auf Basis der vorliegenden Gedächtnisprotokolle und beantworteten Fragebögen erstellt
(Begić 2020; Fellhauer 2020; Huber 2020d; Marberger 2020; Niederbauer 2020; Oertel 2020; Poggenpohl 2020; Unterhitzenberger 2020; Weber 2020; Witt 2020).

Anhang C Einsatzgeschehen

Unternehmen	Alarmierungen (jährlich)	Tatsächliche Einsätze (jährlich)	Durchschnittliche Einsatzdauer	Einsätze außerhalb des Werks
Wacker Chemie AG - Burghausen	30	2 bis 3	Etwa 2 bis 3h	Einsatz in einer nahegelegenen Raffinerie ist möglich, aber noch nie eingetreten.
Evonik Operation GmbH - Rheinfelden	3 bis 8	Bereitstellung bei sicherheitskriti- schen Arbeiten	1 bis 2h	2x Sicherheitskritische Arbeiten (Belgien) 3x Recyclingunternehmen zur Brandbekämpfung
Evonik Operations GmbH Chemiepark - Marl	Keine Angabe	1	Keine Erfahrungs- werte	Hallenbrand – Nicht eingesetzt, da Einsatzstelle hätte komplett umgebaut werden müssen
Wacker Chemie AG - Nünchritz	bis zu 20 (regelmä- ßig zur Personalzu- führung) 0 bis 4 Einsätze die einen Turbolöcher erfordern würden	4 bis 6 (letzten 10 Jahre)	Etwa 0,5 bis 1h Das hängt von Umfang der Lage und Einsatzverlauf ab.	Nein
Currenta GmbH & Co OHG - Leverkusen	Keine Aussage möglich	2	1h / 3h	Nein
Röhm GmbH - Worms	Keine Aussage möglich, da es bislang nur einen Realeinsatz gab.			Defekt einer CO2-Löschanlage in einem Industrie- betrieb. Das Fahrzeug wurde zur Belüftung einge- setzt.
BASF SE - Ludwigshafen	60	30mal in Stellung 20mal zum Einsatz	Keine Aussage möglich	(Großzügige Schätzungswerte)
InfraServ GmbH und Co KG. - Gendorf	0	0	0	Nein

Die Tabelle wurde auf Basis der vorliegenden Gedächtnisprotokolle und beantworteten Fragebögen erstellt
(Begić 2020; Fellhauer 2020; Marberger 2020; Niederbauer 2020; Oertel 2020; Poggenpohl 2020; Unterhitzenberger 2020; Weber 2020; Witt 2020).

Anhang D Vorhaltung

Unternehmen	Vorhaltegrund	Kompensation	Kosten (jährlich)	Bemerkung
Wacker Chemie AG - Burghausen	- Niederschlagen von Schadgasen - Wassernebel, da Stoffe mit Wasser reagieren - Niedriges (Lösch-)Wasseraufkommen	2x Aircore Turbolöscher von Infraser Gendorf (Etwa 15km entfernt)	Keine Angabe	Senkung der Versicherungsprämie
Evonik Operation GmbH - Rheinfelden	- Brandbekämpfung - Niederschlagen von Dämpfen - Schutz von Anlagen (Riegelstellung)	1x ULF (8.000l) Dachwerfer + ein zusätzlicher Werfer Reservemodul (Langer Ausfall)	15.000 bis 20.000 €	
Evonik Operations GmbH Chemiepark - Marl	- Strukturkühlung offener Stahlgitterkonstruktionen - Bindung und Lenkung von Gas-/Rauchwolken - Niederschlagen von wasserbindenden Stoffaustritten - Raumkühlung großer Hallen - Wärmeabführung aus Hallen	Zweites System vorhanden	Noch nicht bestimmbar	
Wacker Chemie AG - Nünchritz	- Brandbekämpfung - Schadstoffwolken auswachen (Hauptgrund) - Überdruckbelüftung – Gebäude/Hallen	2x Wasserwerfer (5.000l) - Mietfahrzeug (Längere Ausfälle)	20.000 bis 25.000 €	Kostenreduzierung Versicherungsprämie
Currenta GmbH - Leverkusen	- Niederschlagen von Schadgasen - Brandbekämpfung - Belüften und Kühlen von Objekten	Der Turbolöscher aus Dormagen kommt im Einsatzfall.	Anschaffung 1,6 Mio. €, Unterhalt etwa 50.000 €	Ein weiteres TULF für Krefeld ist ange-dacht

Unternehmen	• Vorhaltegrund	Kompensation	Kosten (jährlich)	Bemerkung
Röhm GmbH - Worms	• Niederschlagen von Dämpfen • Brandbekämpfung mit Wasser und Schaum		10.000 € (Grobe Schätzung)	
BASF SE - Ludwigshafen	• Kühlung von ungeschützten Stahlbauten (Hauptgrund) • Niederschlagen von Schadgasen • Brandbekämpfung • Betriebliche und aufsichtsbehördliche Festlegung	Zweiter Turbolöcher vorhanden	Keine Aussage möglich	
InfraServ GmbH und Co KG. - Gendorf	• Keine Angabe // ausschließlich für drei Objekte vorgesehen	Turbolöcher aus Burghausen	20.000 € (Kraftstoff und Wartung)	

Die Tabelle wurde auf Basis der vorliegenden Gedächtnisprotokolle und beantworteten Fragebögen erstellt
(Begić 2020; Fellhauer 2020; Marberger 2020; Niederbauer 2020; Oertel 2020; Poggenpohl 2020; Unterhitzenberger 2020; Weber 2020; Witt 2020).

Anhang E Zeiten der Nichtverfügbarkeit

Unternehmen	Ausbildungszeiten	Wartungszeiten	Routinemäßige Probebetriebe	Sonstige Zeiten	Bemerkung
Wacker Chemie AG - Burghausen	Etwa 15 Min. Verzögerung	1 x Arbeitstag (halbjährlich)	Etwa 15 Min. Verzögerung	Etwa 15 Min. (Fehlalarme)	Längere Ausfälle müssen der Versicherung gemeldet werden.
Evonik Operation GmbH – Rheinfelden	--	1x Arbeitstag (jährlich)	Dauer: 20 Min. (dreiwöchig)	--	
Evonik Operations GmbH Chemiapark - Marl	Keine Angabe, da keine Auswirkung durch die Vorhaltung des zweiten Systems.				
Wacker Chemie AG - Nünchritz	5 bis 15 Min. Verzögerung	1x Arbeitstag (HU/SP - halbjährlich)	5 bis 15 Min. Verzögerung		
Currenta GmbH & Co OHG – Leverkusen	--	1,5 Arbeitstage (halbjährlich)	Dauer: 30 Min. (14tägig)	--	
Röhm GmbH – Worms	--	1x Woche	--	--	Zukünftig Austauschmodul für Wartungszeit
BASF SE - Ludwigshafen	Keine Angabe, da keine Auswirkung durch die Vorhaltung des zweiten Systems.				
InfraServ GmbH und Co KG. - Gendorf	--	1x Tag (jährlich)	1 Stunde (monatlich)	--	Ist während des Probe- und Ausbildungsbetriebs einsatzbereit.

Die Tabelle wurde auf Basis der vorliegenden Gedächtnisprotokolle und beantworteten Fragebögen erstellt
(Begić 2020; Fellhauer 2020; Marberger 2020; Niederbauer 2020; Oertel 2020; Poggenpohl 2020; Weber 2020; Witt 2020).

Eidesstattliche Erklärung

Hiermit versichere ich, Thorsten Janiszewski, die vorliegende Arbeit selbständig, ohne fremde Hilfe und ohne Benutzung anderer als der von mir angegebenen Quellen angefertigt zu haben. Alle aus fremden Quellen direkt oder indirekt übernommenen Gedanken sind als solche gekennzeichnet.

Die Arbeit wurde noch keiner Prüfungsbehörde in gleicher oder ähnlicher Form vorgelegt.

Düsseldorf, den 28. Dezember 2020

.....
BRef Thorsten Janiszewski