



Taktisch-Strategisch Innovativer Brandschutz auf
Grundlage Risikobasierter Optimierung

TIBRO-Information 100

Anforderungsprofil an Methoden zur Feuerwehrbedarfsplanung

Uli Barth (Hrsg.)

Stephan Jung
Pascal Deseyve
Benedikt Kannenberg
Albert Kißlinger
Sandro Langer
Adrian Ridder

GEFÖRDERT VOM



Bundesministerium
für Bildung
und Forschung



BERGISCHE
UNIVERSITÄT
WUPPERTAL

Zuwendungsempfänger:

Bergische Universität Wuppertal

Förderkennzeichen:

13N12174

Vorhabenbezeichnung:

Innovative Sicherheitsarchitektur der nicht-polizeilichen Gefahrenabwehr (TIBRO) –
Teilvorhaben: Wertanalyse zur Sicherheitsarchitektur der nicht-polizeilichen Gefahrenabwehr

Laufzeit des Vorhabens:

01.04.2012 bis 30.06.2015

Herausgeber:

Bergische Universität Wuppertal
Fachbereich D - Abteilung Sicherheitstechnik
Lehrstuhl für Methoden der Sicherheitstechnik/Unfallforschung
Univ.-Prof. Dr.-Ing. Uli Barth
Gaußstraße 20
42119 Wuppertal

Autoren:

Stephan Jung
Pascal Deseyve
Ing. Benedikt Kannenberg, M.Sc.
Ing. Albert Kißlinger, M.Sc.
Ing. Sandro Langer, B.Sc.
Ing. Adrian Ridder, M.Sc.

Präambel

Das Akronym **TIBRO** steht für „Taktisch-strategisch Innovativer Brandschutz auf Grundlage Risikobasierter Optimierungen“ und bezeichnet ein vom Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) gefördertes Verbundprojekt namens „Innovative Sicherheitsarchitektur der nicht-polizeilichen Gefahrenabwehr“. Das Forschungsprojekt wurde im Zeitraum vom 01.04.2012 bis zum 30.06.2015 durchgeführt. Die Funktion des Projektträgers wurde im Auftrag des BMBF durch die VDI Technologiezentrum GmbH ausgeübt. Als Verbundpartner wirkten die Bergische Universität Wuppertal (Verbundkoordinator), die Branddirektion Frankfurt am Main, die Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg (mit dem Unterauftragnehmer Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung) sowie die Vereinigung zur Förderung des deutschen Brandschutzes (vfdb) mit.

Die Feuerwehrbedarfsplanung in Deutschland basiert bis heute in Kernpunkten auf der O.R.B.I.T-Studie aus den 70er Jahren. Allerdings wurde diese damals nicht mit dem Ziel durchgeführt, eine wissenschaftliche Grundlage zur Feuerwehrbedarfsplanung zu liefern; vielmehr war es eine Studie über eine neue Generation von Feuerwehrfahrzeugen. Folglich sind in ihr sowohl methodische als auch wissenschaftliche Schwachstellen hinsichtlich der Feuerwehrbedarfsplanung zu finden. Ziel des Forschungsprojekts TIBRO war deshalb, die Planungsgrundlagen des Systems Feuerwehr in Deutschland zu evaluieren und eine aktualisierte Grundlage für Entscheidungsmöglichkeiten zu liefern. Des Weiteren galt es, einen wissenschaftlich fundierten Unterbau eines zukunftsfähigen Feuerwehrsystems im Rahmen einer leistungs- und anpassungsfähigen Sicherheitsarchitektur zu schaffen.

Der Beitrag der Bergischen Universität Wuppertal bestand insbesondere in der Erforschung einer systematischen und wissensbasierten Herangehensweise an die strategische Ausrichtung der Feuerwehren. Zudem sollten methodische und sicherheitswissenschaftliche Grundlagen flexibler und dynamisch fortschreibbarer Methoden zur Risikoanalyse und -beurteilung für die Anwenderpraxis konzipiert werden. Die Publikation der TIBRO-Informationsblattsammlung dient zur Information der Fachöffentlichkeit über Teilergebnisse des Forschungsvorhabens. Im Rahmen des Projektes angewendete Methoden und Vorgehensweisen zur Erzielung der dargestellten Er-

gebnisse werden in den Informationsblättern nur am Rande beschrieben; der Fokus liegt im Sinne einer kurzen Darstellungsweise auf den Ergebnissen.

Ziel eines Forschungsvorhabens wie dem vorliegenden ist es, Grundlagenforschung zu betreiben, die im Alltagsgeschäft von den beteiligten Kreisen nicht geleistet werden kann. Daraus ergibt sich gleichzeitig, dass die gefundenen Erkenntnisse nicht per se auf die alltägliche Praxis anwendbar sein müssen, in diesem Fall auf die der Feuerwehrbedarfsplanung. Die vorliegenden TIBRO-Informationen dienen daher dem Zweck, Anknüpfungspunkte zur Erarbeitung von in der Praxis anzuwendenden Richtlinien und Standards durch die interessierten Kreise zu schaffen. Die Informationen selbst haben explizit keinen rechtlich verbindlichen Charakter, der eine unmittelbare Anwendung der darin beschriebenen Inhalte in der Praxis zwingend erforderlich machen würde. Als Stand von Wissenschaft und Technik können und sollen die nachfolgend beschriebenen Inhalte Inspiration sein für die Weiterentwicklung der Thematik.

Inhaltsverzeichnis

1. Einordnung.....	1
2. Zielstellung.....	2
3. Übersicht verschiedener Ansätze zur Feuerwehrbedarfsplanung	3
3.1 Gefahrenanalyse	3
3.2 Risikoanalyse	3
3.3 Zeitvorgaben und Szenarienorientierung	4
3.4 Schematische Einordnung bisheriger Methoden	5
4. Anforderungsprofil an Methoden zur Bedarfsplanung.....	6
4.1 Überblick.....	6
4.2 Erläuterungen	8
4.3 Fazit.....	15
5. Datengrundlage	16
5.1 Analyse bestehender Methoden der Feuerwehrbedarfsplanung	16
5.2 Analyse artverwandter Methoden der Feuerwehrbedarfsplanung	16
6. Literaturverzeichnis	17

1. Einordnung

Die TIBRO-Information 100 stellt einen Leitfaden zur Entwicklung von zukünftigen Methoden zur Feuerwehrbedarfsplanung dar. Hierzu werden entsprechende Anforderungen und Grundsätze vorgestellt. Die TIBRO-Information richtet sich daher vorwiegend an Methodenentwickler im Bereich der Feuerwehrbedarfsplanung.

Neben der vorliegenden TIBRO-Information 100 existieren noch weitere thematisch artverwandte Informationen. Das folgende Bild 1 verdeutlicht die Einordnung in den Gesamtzusammenhang.

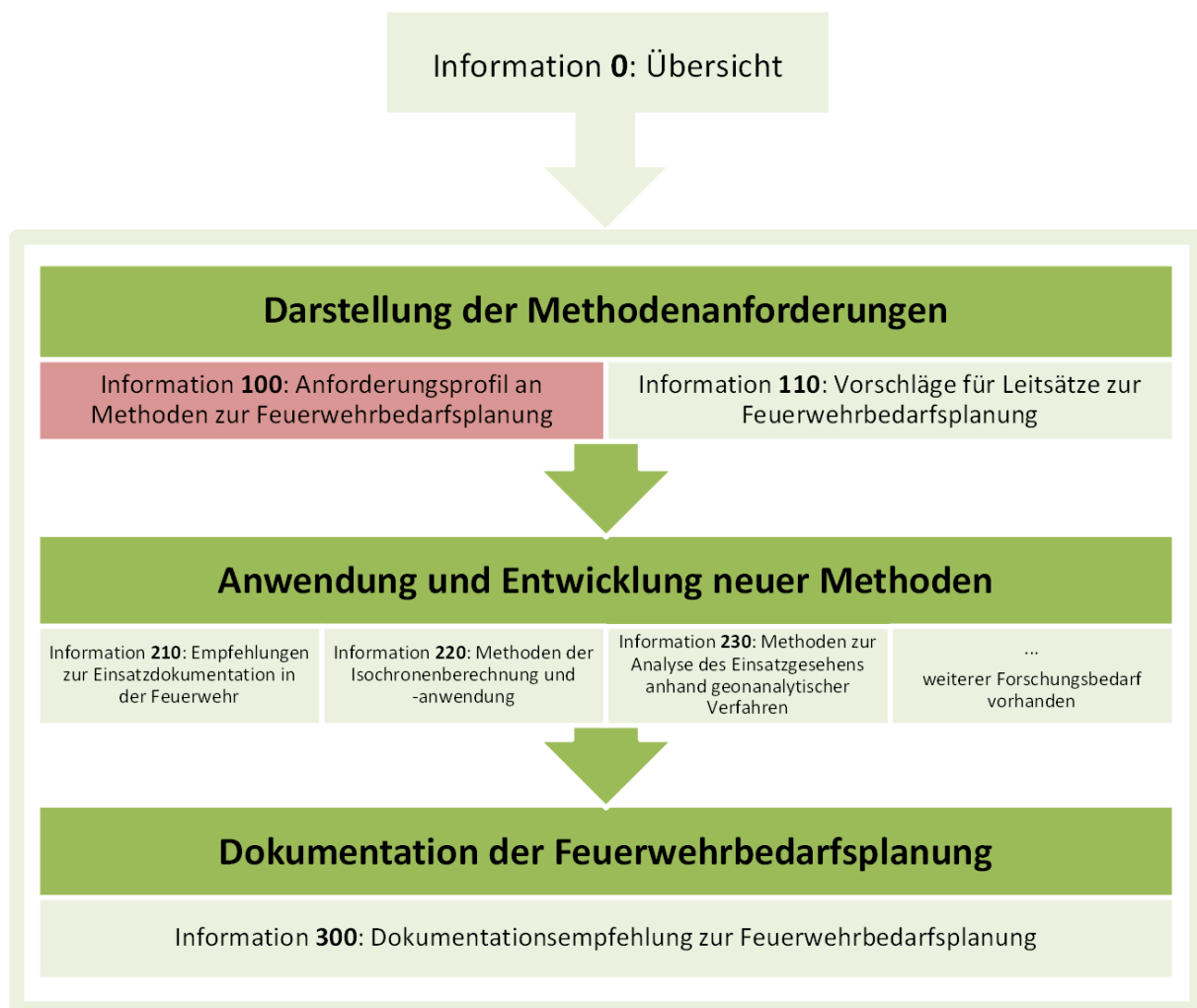


Bild 1: Einordnung der TIBRO-Information in den Gesamtzusammenhang

2. Zielstellung

Im Rahmen des Verbundprojektes TIBRO wurde ein Handlungsleitfaden für die zukünftige Konzeption von Methoden zur Erstellung von Feuerwehrbedarfsplänen erarbeitet. Dieser Leitfaden enthält bestimmte Faktoren, die in neu entwickelte Methoden zur Feuerwehrbedarfsplanung einfließen sollten, um einen hohen Qualitätsstandard zu garantieren, sinnvolle objektive Ergebnisse zu erhalten und anschließend daraus die entsprechenden Maßnahmen ableiten zu können.

Ausgangspunkt für diesen Leitfaden war eine Literaturrecherche bestehender Methoden der Bedarfsplanung und artverwandter Methoden. Nach einer eingehenden inhaltlichen Analyse der vorhandenen Methoden und bestehenden Brandschutzbedarfsplänen wurden wichtige Faktoren gesammelt, die bei einer Feuerwehrbedarfsplanung zu erheben, zu analysieren und zu berechnen sind. Das auf diese Weise entstandene Anforderungsprofil (siehe Bild 2) nennt somit festgelegte Kriterien, die in neue Methoden einfließen sollen.

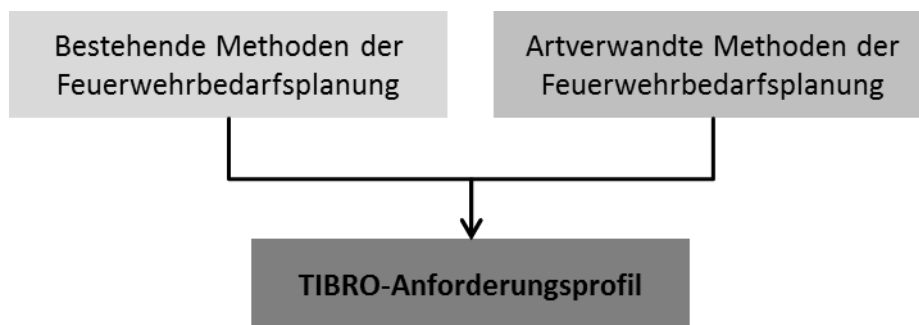


Bild 2: Herleitung des TIBRO-Anforderungsprofils

Darüber hinaus soll den Entwicklern zukünftiger Methoden eine chronologische Vorgehensweise (Handlungsreihenfolge) für die Erstellung von Bedarfsplänen empfohlen werden.

Zuvor wird allerdings im nachfolgenden Kapitel 3 eine Übersicht über die verschiedenen verwendeten Ansätze bei der Feuerwehrbedarfsplanung gegeben, um anschließend deren Bedeutung für die Entwicklung neuer Methoden basierend auf dem TIBRO-Anforderungsprofil, besser nachvollziehen zu können.

3. Übersicht verschiedener Ansätze zur Feuerwehrbedarfsplanung

Ziel der Feuerwehrbedarfsplanung (synonym u. a. auch „Brandschutzbedarfsplanung“, „Gefahrenabwehrplanung“, „Bedarfs- und Entwicklungsplanung“) sollen systematische nachvollziehbare und damit qualitativ hochwertige Ergebnisse sein. Zurzeit werden unterschiedliche Verfahren in unterschiedlicher qualitativer Ausprägung angewandt. Verfolgte Ansätze sollen nachfolgend kurz und allgemein gültig beschrieben werden. Gegen Ende des Kapitels erfolgt eine schematische Einordnung der bereits bestehenden Methoden anhand der jeweiligen Analyseansätze.

In den folgenden Abschnitten wird ein Überblick über die bestehenden Analyseverfahren der Feuerwehrbedarfsplanung einschließlich der jeweiligen Vor- und Nachteile gegeben.

3.1 Gefahrenanalyse

Unter einer Gefahrenanalyse wird ein systematisches Verfahren zur Untersuchung und Bestimmung von Zuständen, Umständen oder Vorgängen, aus denen ein Schaden an einem Schutzgut entstehen kann verstanden (BBK 2011:12). Kernaufgabe einer Gefahrenanalyse ist eine gebietsspezifische Beurteilung der dort vorliegenden Gefahren. Dies geschieht über eine Analyse der vorhandenen Situation und der geografischen, infrastrukturellen und baulichen Besonderheiten. Hierdurch gelingt es, Gefahrenschwerpunkte und -zonen zu definieren. In dieser Analyse geht nur die mögliche Schadensschwere, nicht aber der Parameter Eintrittswahrscheinlichkeit mit ein. Die Eintrittswahrscheinlichkeit liegt mathematisch gesehen bei „1“ und drückt damit aus, dass das Auftreten des Ereignisses gleich häufig und zu jeder Zeit möglich ist. Diese Annahme führt zu einer vereinfachten Analyse, kann jedoch verfälschte und ungenaue Ergebnisse mit sich bringen.

3.2 Risikoanalyse

Eine Erweiterung der Gefahrenanalyse ist die Risikoanalyse, die neben dem Parameter Schadensschwere auch die Eintrittswahrscheinlichkeit berücksichtigt.

Die Risikoanalyse ist ein Prozess zur Erfassung des Wesens eines Risikos und zur Bestimmung der Risikohöhe. Unter Risikohöhe wird dabei das Ausmaß eines Risikos oder einer Kombination von Risiken, das als bestimmte Kombination von Auswirkungen und ihrer Wahrscheinlichkeit zum Ausdruck gebracht wird verstanden (ISO Gui-

de 73:2009), (ISO Guide 31000:2009). So gehen in diese Analyse zusätzlich Daten wie die Einwohnerdichte, Gebäudehöhe- und -alter, Einsatzstatistik, Beschäftigtenzahl etc. ein. Durch die Aufteilung des zu analysierenden Gebietes in ein kleinteiliges Raster und die Zuordnung entsprechender Risikokategorien fällt die anschließende Einteilung der Mittel zur Risikominderung (Bewältigungskapazitäten) leichter. Aufgrund der detaillierten Analyse und der Evaluation des individuellen Risikos in einem bestimmten Gebiet können die passenden Bewältigungskapazitäten zielgenau vorgehalten werden. Die Durchführung einer Risikoanalyse gestaltet sich aufwendig und erfordert eine umfangreiche Datengrundlage. Die Risikoanalyse soll bei der Bedarfsplanung den Punkt „Frequentierung“ berücksichtigen und damit die Häufigkeit und Länge von Einsätzen mit einbeziehen.

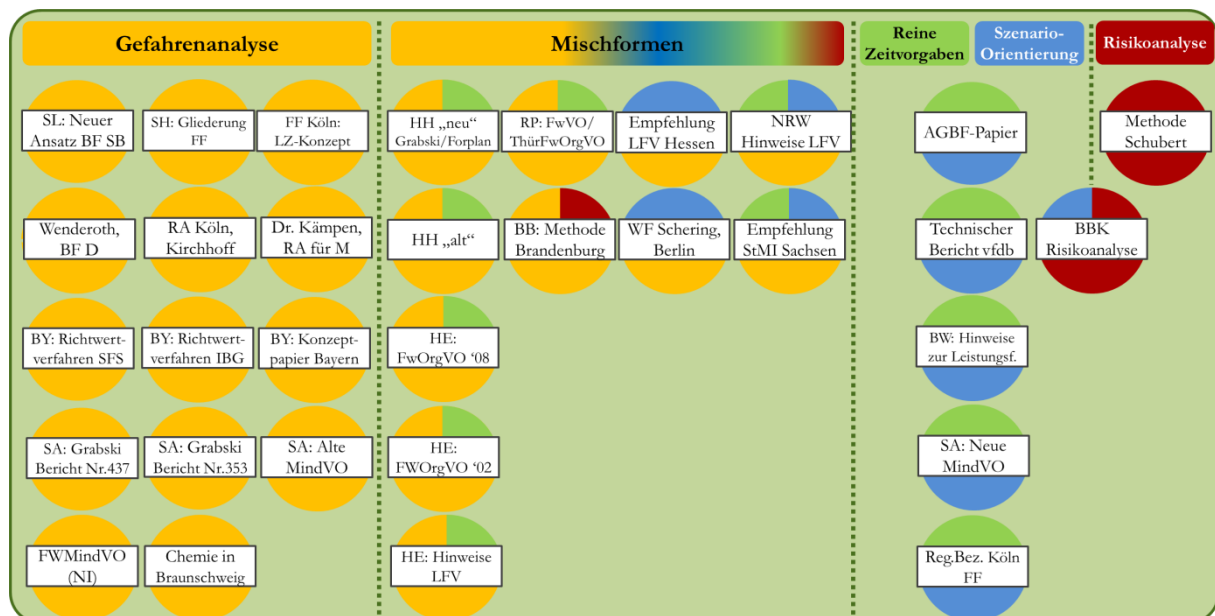
3.3 Zeitvorgaben und Szenariorientierung

Feuerwehrbedarfsplan-Konzepte, die lediglich Zeitvorgaben (Hilfsfristen) enthalten, innerhalb derer definierte Bewältigungskapazitäten einzutreffen haben, bedeuten für den Anwender einen geringen Aufwand bei der Bemessung. Diese statische und wenig flexible Planung berücksichtigt weder Spezialeinsatzmittel für besondere Einsatzlagen, noch flächig unterschiedlich vorliegende Gefahren. Zusätzlich sind derartige Zeitwerte bis dato oftmals ohne wissenschaftlich fundierte Basis postuliert worden.

Auch die an Szenarien orientierte Feuerwehrbedarfsplanung bringt aufgrund ihrer mangelnden Dynamik Nachteile mit sich. Unter einem Szenario wird die Annahme von möglichen Ereignissen oder Abfolgen von Ereignissen und deren Einwirkungen auf Schutzgüter verstanden (BBK 2011:26). Es wird oftmals die Annahme getroffen, dass flächendeckend sowohl Gefahr als auch Risiko in ihrer Größe identisch sind. Die Anwendung von Szenarien blendet dadurch Parameter der risikobasierten Betrachtung aus, sorgt aber somit für den Anwender für eine Vereinfachung. Durch die Szenarienbetrachtung wird im Rahmen der Feuerwehrbedarfsplanung ermittelt, welche Art von Technik und welche Anzahl an Personal (inklusive Qualifikation) bei einem bestimmten Schadensereignis vor Ort sein sollen.

3.4 Schematische Einordnung bisheriger Methoden

In Bild 3 wurde eine Zuordnung der bisherigen Methoden der Feuerwehrbedarfsplanung zu den jeweiligen zugrundeliegenden Ansätzen vorgenommen. Hierbei ist zu erkennen, wie gering der Anteil der Methoden ist, die eine Form der Risikobetrachtung durchführen. Die Entwicklung von Methoden, die unterschiedliche Risiken berücksichtigen, erscheint daher angezeigt.



Hinweis: Die Einordnung in die Klasse der Gefahrenanalyse erfolgt auch für Konzepte, die nur im Ansatz entsprechende Methoden beinhalten. Beispielsweise führt die bloße Heranziehung der Einwohnerzahl zur Einordnung in diese Klasse.

Bild 3: Schematische Einordnung der bisher vorhandenen Methoden in die Kategorien: Gefahrenanalyse, Reine Zeitvorgaben, Szenario-Orientierung, Risikoanalyse und Mischformen (Bild: Ridder, 2015)

4. Anforderungsprofil an Methoden zur Bedarfsplanung

4.1 Überblick

Aus der Analyse der vorhandenen und artverwandten Methoden der Feuerwehrbedarfsplanung und dem daraus abgeleiteten TIBRO-Anforderungsprofil resultiert die in Bild 4 aufgezeichnete grundlegende methodische Vorgehensweise. Sie stellt eine Kombination aus den im vorherigen Kapitel aufgeführten Ansätzen dar. Auf diese Weise kann eine möglichst vollumfängliche Bedarfsplanung erreicht werden. Das TIBRO-Anforderungsprofil ist ausgehend von einer Gefahrenanalyse an eine Risikoanalyse angelehnt, berücksichtigt dabei aber zusätzlich Szenarien (z. B. Brandeinsatz, TH, ABC etc.) und wissenschaftlich ermittelte Zeitvorgaben. Für zukünftige Methoden zur Feuerwehrbedarfsplanung sollte dieser generelle Ablauf als „Grundgerüst“ dienen und möglichst eingehalten werden.

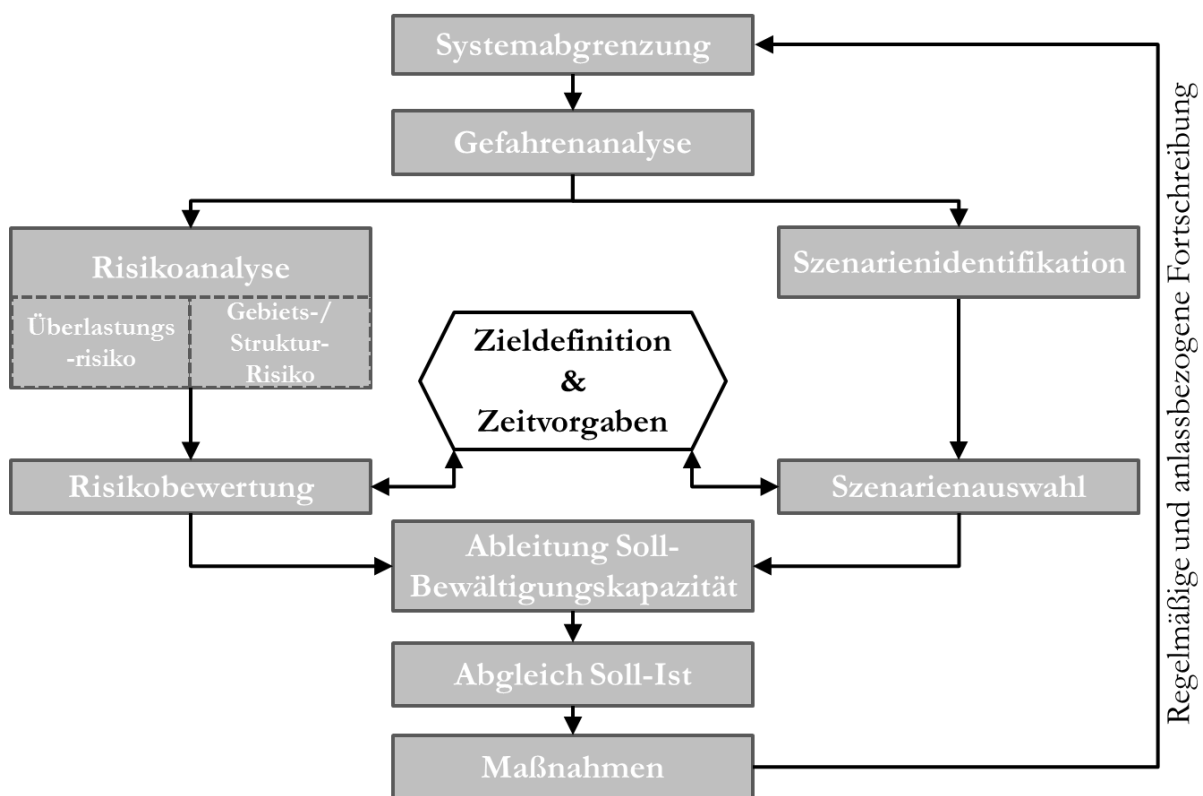


Bild 4: Anforderungsprofil an eine Methode zur Bedarfsplanung (Bild: Ridder, 2015)

Zu Beginn muss im Rahmen der **Systemabgrenzung** die Frage beantwortet werden, für welche geografische Dimension (Verwaltungsgrenzen) die Methode angewendet werden soll und was Untersuchungsgegenstand sein soll. Die gemeinsame methodische Grundlage für den weiteren Untersuchungsprozess der betrachteten Feuerwehr

ist eine **Gefahrenanalyse**. Sie ist gleichzeitig die Vorstufe für die Risikoanalyse und für die Szenarienidentifikation.

Im **risikoanalytischen** Zweig werden die Kenntnisse über Gefahren und Gefahrenschwerpunkte verknüpft mit Daten, woraus Erkenntnisse zur Eintrittswahrscheinlichkeit ermittelt werden können. Dabei wird unterschieden in die **Überlastungsrisikolanalyse**, bei der retrospektive Daten (zurückliegende Einsatzdokumentation) über die Erreichung von im Vorfeld definierten Risikoakzeptanzkriterien untersucht werden, und in die Analyse des **Struktur- bzw. Gebietsrisikos** gemäß Hypothesen über Risikoverteilungen, die weiter verifiziert und validiert werden müssen. Da bei der Bedarfsplanung vor allem eine Verknüpfung der Situationsanalyse (IST-Zustand) mit der Ableitung notwendiger Bewältigungskapazitäten gegeben sein soll, erscheint die Verbindung der Methoden von Gefahren- und Risikobeurteilung sinnfälliger.

Bei der Gefahrenanalyse werden auch seltene Ereignisse (z. B. Störfall in einem nahegelegenen Chemiewerk) in die Betrachtungen einbezogen. Solch ein Ereignis würde in der Risikoanalyse zumeist untergehen, da die geringe Eintrittswahrscheinlichkeit des Störfallereignisses die hohe Schadensschwere egalisiert. Ein Zwei-Säulen-Modell aus Methoden der Risikoanalyse und dem auf einer Gefahrenanalyse fußenden szenarienbasierten Ansatz erscheint daher für die zukünftige Bedarfsplanung als sinnvoll.

Für die **Szenarienbetrachtung** werden aus der Gefahrenanalyse Ansatzpunkte für mögliche Szenarien identifiziert (z. B. vorhandene Wasserflächen oder U-Bahnen). Daraus können dann entsprechende Szenarien wie z. B. Wassernotfall oder Unfall mit Schienenfahrzeug entwickelt werden. Hierdurch kann insbesondere der Bedarf an Spezialausrüstung ermittelt werden.

Den Analyseergebnissen müssen Definitionen von Planungszielen und Zeitvorgaben für das Eintreffen der Feuerwehr (z. B. auf Grundlage von politischen Entscheidungen und/oder Überlebenswahrscheinlichkeiten) gegenübergestellt werden, anhand derer die Risikobewertung und die Auswahl von zu berücksichtigenden Szenarien durchgeführt werden kann. Dies kann als iterativer Prozess gestaltet werden. Eine solche **Zeitvorgabe** (Hilfsfrist) ist basierend auf wissenschaftlichen Erkenntnissen zu

wählen, die einerseits ethisch vertretbar und akzeptiert sowie auf der anderen Seite inhaltlich und aufwandsmäßig leistbar ist. Die letztendliche Entscheidungsgewalt über die Festlegung von konkreten Zieldefinitionen und Zeitvorgaben obliegt den politischen Entscheidungsträgern. Die dazu notwendige Entscheidungsgrundlage wird durch die örtlichen Fachabteilungen, z. B. durch die Feuerwehr, geliefert.

Aus dem Ergebnis der Risikobewertung und unter Einbeziehung der ausgewählten Szenarien ist die **Soll-Bewältigungskapazität** der Feuerwehr abzuleiten. Dieses muss anschließend abgeglichen werden mit dem Ist-Zustand. Dazu gehören Betrachtungen

von Personalanzahl (inkl. Qualifikation), des Fuhrparks (inkl. technischer Geräte) sowie der Wachstandorte (Lage und baulicher Zustand bzw. Ausstattung) und Gebietsabdeckung (z. B. durch Auswertung von Fahrzeit-Isochronen). Es sind zudem methodische Verfahren zu entwickeln, anhand derer aus den festgestellten Abweichungen Maßnahmen zur Verbesserung abgeleitet werden können.

Zukünftige Methoden sollten darüber hinaus auf eine dynamische, regelmäßige Fortschreibung des erstellten Feuerwehrbedarfsplans ausgelegt werden. Es wird empfohlen, eine regelmäßige Fortschreibung und ggf. anlassbezogen aufgrund einer veränderten Gefahrenlage Fortschreibungen vorzunehmen. Dadurch soll die Aktualität gewährleistet werden und die Korrektur von fälschlicherweise getroffenen Annahmen vorgenommen werden.

4.2 Erläuterungen

Systemabgrenzung

Die Systemabgrenzung, erfolgt durch Festlegung von geographischen oder verwaltungstechnischen Grenzen. Dies ist der erste Schritt in der Feuerwehrbedarfsplanung, auf dem die nachgeschaltete Gefahrenanalyse fußt. Der Anspruch an die nach dem TIBRO-Anforderungsprofil zu entwickelnden Methoden der Feuerwehrbedarfsplanung ist die allgemeine Anwendbarkeit auf ein Gemeindegebiet, ein Gemeindegebiet mit Ortsteilen, ein Stadtgebiet einer Großstadt, eine Fläche eines flächigen Landkreises und ggf. die Fläche eines Regierungsbezirkes o. ä.

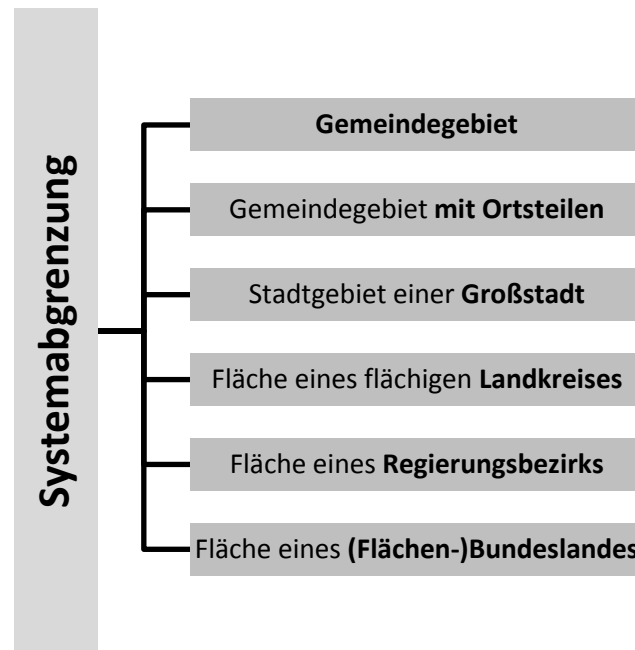


Bild 5: Unterpunkte der Systemabgrenzung

Gefahrenanalyse

Im zweiten Schritt trifft das TIBRO-Anforderungsprofil nicht die Annahme, dass flächig im gesamten Betrachtungsgebiet die gleiche Gefahr vorherrscht, sondern dass diese innerhalb der Systemgrenzen in Abhängigkeit von geographischen und demographischen Faktoren in ihrer Höhe variiert. Die detaillierte Abbildung der Verteilung der Einwohner- und Beschäftigungszahl (also der „Aufenthaltsbevölkerung“) auf das zu analysierende Gebiet kann Aufschluss über mögliche Gebiete mit hohem Gefahrenpotential geben. Eine hohe Aufenthaltsbevölkerung in einem definierten Gebiet kann ein Indikator für ein erhöhtes Auftreten von Schadensereignissen sein.

Im Rahmen des TIBRO-Anforderungsprofils sollen besondere infrastrukturelle Gefahren durch Autobahnen, Tunnelanlagen oder andere Bauten berücksichtigt werden. Zusätzlich soll die Erhebung der Flächennutzung ein Bestandteil der neuen Methoden sein, da diese ebenfalls ein Anzeiger für die Einsatzhäufigkeit ist. Auch die Entfernung zur nächsten Feuerwache soll ein Bestandteil der neuen Methoden sein, da diese maßgeblich die Schadensschwere aufgrund der jeweiligen Eingreifzeit bestimmt. Als weiteres Merkmal geht in das TIBRO-Anforderungsprofil die Berücksichtigung von Naturgewalten wie z. B. Hochwasserlagen an Flüssen oder Erdbeben an Hanglagen mit ein.

Die Analyse der Löschwasserversorgung innerhalb des zu schützenden Systems hat einen hohen Stellenwert und ist ein wichtiger Baustein innerhalb der Gefahrenanalyse. Eine unzureichende Löschwasserversorgung kann schwerwiegende Folgen für das Schutzgut haben. Neue Methoden der Feuerwehrbedarfsplanung sollen nicht nur die Löschwasserversorgung über die (abhängige) Trinkwasserversorgung berücksichtigen, sondern auch offene Gewässer, Löschwasserbehälter, Löschwasserbrunnen (unabhängig) mit einbeziehen.

Wichtige Einzelbetriebe mit eigener Feuerwehr sollten ebenfalls im Rahmen der Gefahrenanalyse speziell berücksichtigt werden, um Synergien zu nutzen und die Möglichkeiten zur Kooperation im Einsatzfall zu prüfen.

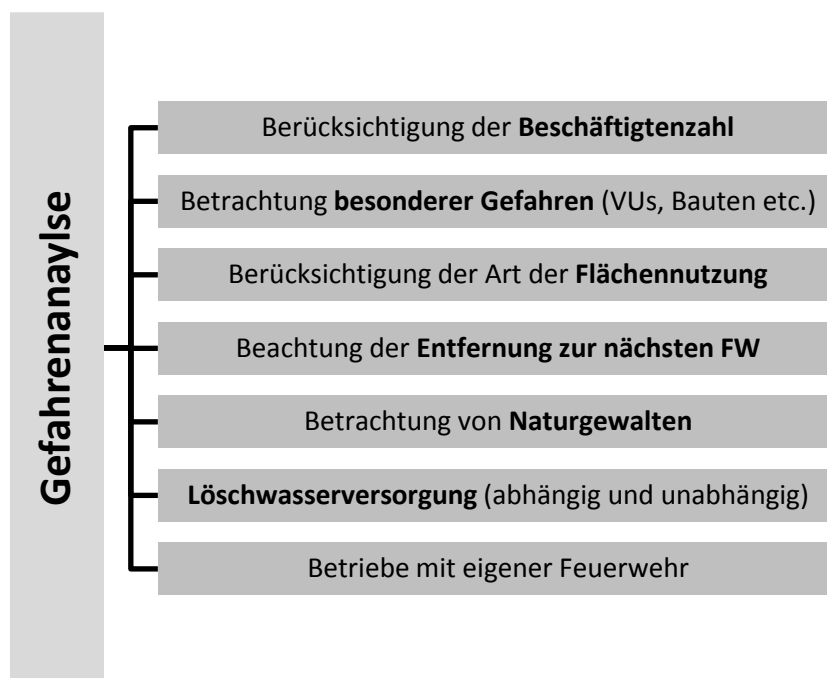


Bild 6: Unterpunkte der Gefahrenanalyse

Risikoanalyse und Risikobewertung

Das TIBRO-Anforderungsprofil sieht vor, dass sowohl retrospektiv gewonnene Daten (Überlastungsrisiko, z. B. durch Auswertung der Einsatzstatistik) als auch prospektive Daten (Gebiets-/Strukturrisiko) in die Analyse eingehen.

Zur Ermittlung der Anforderungen an eine valide Einsatzdatendokumentation als Basis für die retrospektive Datenerhebung siehe TIBRO-Information 210. Die beiden zuvor genannten Zweige dienen als elementarer Bestandteil der Risikoanalyse und auf ihnen fußt die anschließende Risikobewertung.

Nachdem seitens der Feuerwehr oder anderer Fachpersonen eine Risikoanalyse durchgeführt wurde, ist es Aufgabe der politischen Entscheidungsträger im Rahmen des Prozesses der Risikobewertung ein Grenzkrisiko festzulegen.

Das Grenzkrisiko ist das größte noch vertretbare Risiko eines bestimmten technischen Vorganges oder Zustandes (Voges 2002:5) und stellt somit die Schwelle zwischen dem „allgemein akzeptierten“ (vertretbaren) und dem durch die Gesellschaft nicht mehr tolerierten Risiko dar. Das Restrisiko beschreibt somit das Risiko, dass nach Anwendung von Schutzmaßnahmen verbleibt (vgl. Voges 2002:5).

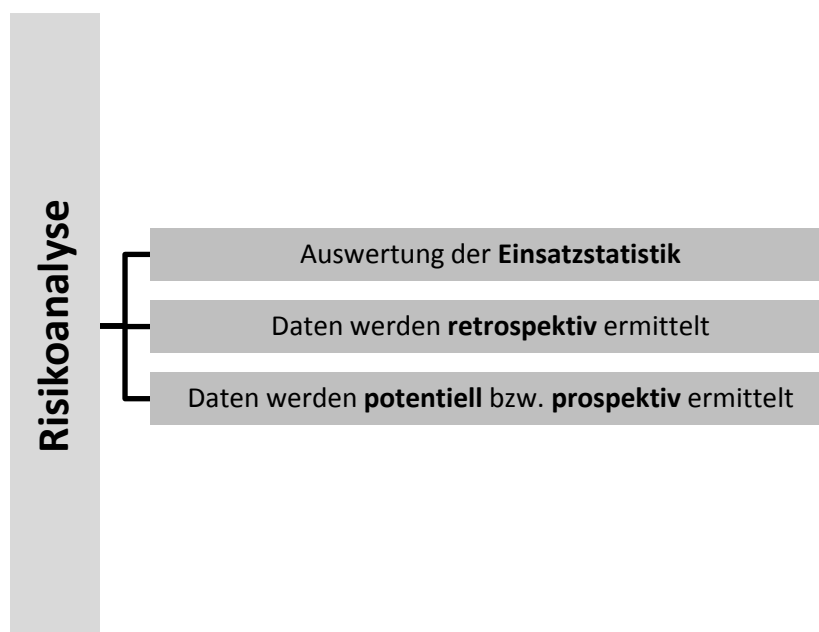


Bild 7:Unterpunkte Risikoanalyse

Szenarienbetrachtung

Die Methoden zur Bedarfsplanung nach TIBRO sollen eine breite Anzahl von den in der Gefahrenanalyse identifizierten Szenarien abdecken. Neben dem klassischen Brandereignis („kritischer Wohnungsbrand“) sollen technische Hilfeleistungen und der ABC-Einsatz abgedeckt werden. Auch seltenere aber ebenso zeitkritische Ereignisse wie Wassernotfälle sind zu berücksichtigen, sofern diese in der vorgeschalteten Gefahrenanalyse als eine potenzielle Gefahr identifiziert wurden. Eine mangelhafte Löschwasserversorgung ist ebenso über konkrete Szenarien abzubilden, da diese meist nur unzureichend durch Löschfahrzeuge kompensiert werden kann und eine elementare Bedeutung für die Feuerwehr hat.

Die Berücksichtigung von Redundanzen ist ein weiterer Bestandteil des TIBRO-Anforderungsprofils, um die Ausfälle von Fahrzeugen aufgrund von Paralleleinsät-

zen, Reparaturen, Wartung oder Ausbildung einzuplanen. Wo Aufgabe der Feuerwehr, sollten auch MANV-Szenarien berücksichtigt werden.

Neben der Annahme lokaler Schadenereignisse soll die Methode zusätzlich überregionale Einsätze (Katastrophenschutz) einbeziehen, um beispielsweise hierfür zusätzliches Personal und Gerät vorzuhalten.

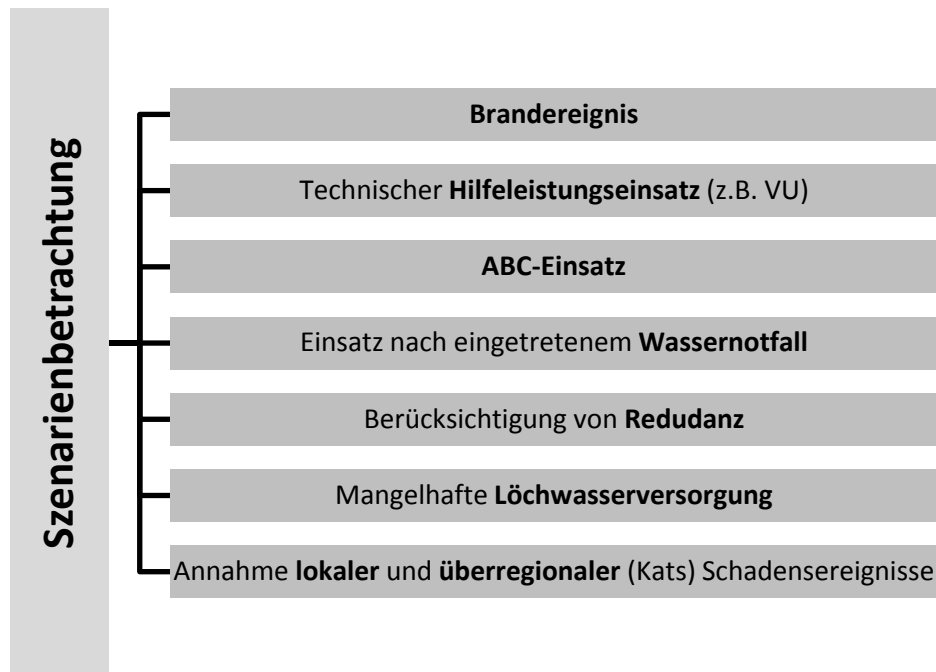


Bild 8: Unterpunkte der Szenarienbetrachtung

Da die O.R.B.I.T.-Studie und deren Ergebnisse (Eintreffzeit gemäß CO-Summenkurve) veraltet und heute nicht mehr in der Gänze nachvollziehbar sind, soll die auf dem TIBRO-Anforderungsprofil basierende Methode, neue wissenschaftliche Erkenntnisse als Grundlage zur Ermittlung einer Zeitvorgabe für die Szenarien heranziehen (vgl. Ridder, Kaiser 2014 und 2015).

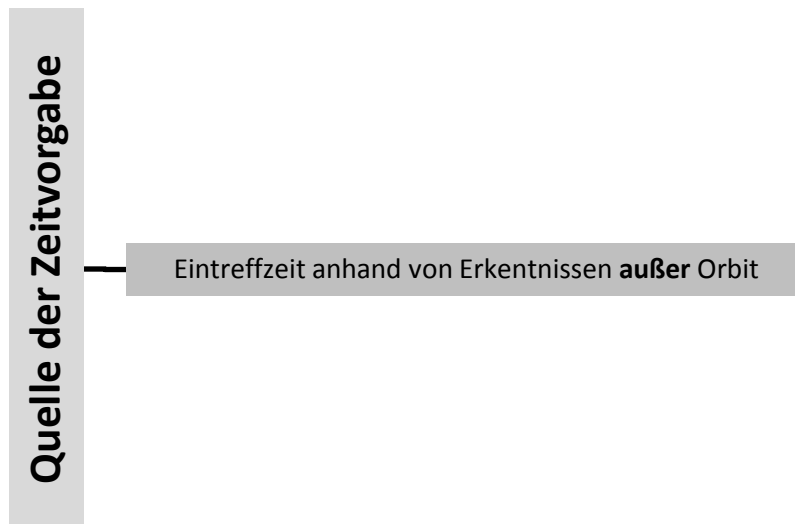


Bild 9: Quelle der Zeitvorgabe

In Zusammenarbeit mit den politischen Entscheidungsträgern werden dann die Szenarien ausgewählt, für die entsprechende Ressourcen eingeplant werden sollen.

Soll-Bewältigungskapazität

Als nächster Schritt erfolgt die Ableitung der Soll-Bewältigungskapazität. Die Personalqualifikation (z. B. Anzahl Gruppenführer, Atemschutzgeräteträger, Maschinist etc.) ist ein bedeutender Indikator für die Qualität der Bewältigungskapazität und spielt somit neben der Quantität (Personalanzahl) eine wichtige Rolle.

Ortsabhängig erfolgt die Ermittlung des Bedarfs an hauptamtlichen bzw. ehrenamtlichen (freiwilligen) Kräften. Hierbei ist insbesondere die tageszeitabhängige Verfügbarkeit zu berücksichtigen. Auf Basis der vorher durchgeführten Schritte muss neben dem Faktor Menschen auch der Bedarf an Technik abgeleitet werden. So soll die notwendige Art und Anzahl an Fahrzeugen (sowohl Lösch- als auch Sonderfahrzeuge) sowie von Geräten bestimmt werden. Bei der Ableitung der Soll-Bewältigungskapazitäten auf Grundlage der evaluierten Daten, sollen die neuen Methoden keine genaue Anzahl von Feuerwachen/Gerätehäusern festlegen, sondern lediglich Anforderungen hinsichtlich deren Lage/Position stellen (vgl. TIBRO-Information 220).

Basierend auf dem TIBRO-Anforderungsprofil sollten neue Methoden hinsichtlich des Parameters „Zeit“ mehrere Stufen bei der Bewältigungskapazität berücksichtigen.

Hierunter ist die Zeitspanne zu verstehen, bei der in Abhängigkeit vom Szenario eine bestimmte Anzahl von Funktionen sichergestellt werden muss. Die neu zu entwi-

ckelnden Methoden sollten nicht nur die Ersteinsatzphase, sondern auch nachfolgende Phasen des gleichen Einsatzes abdecken und somit Nachalarmierungen berücksichtigen.

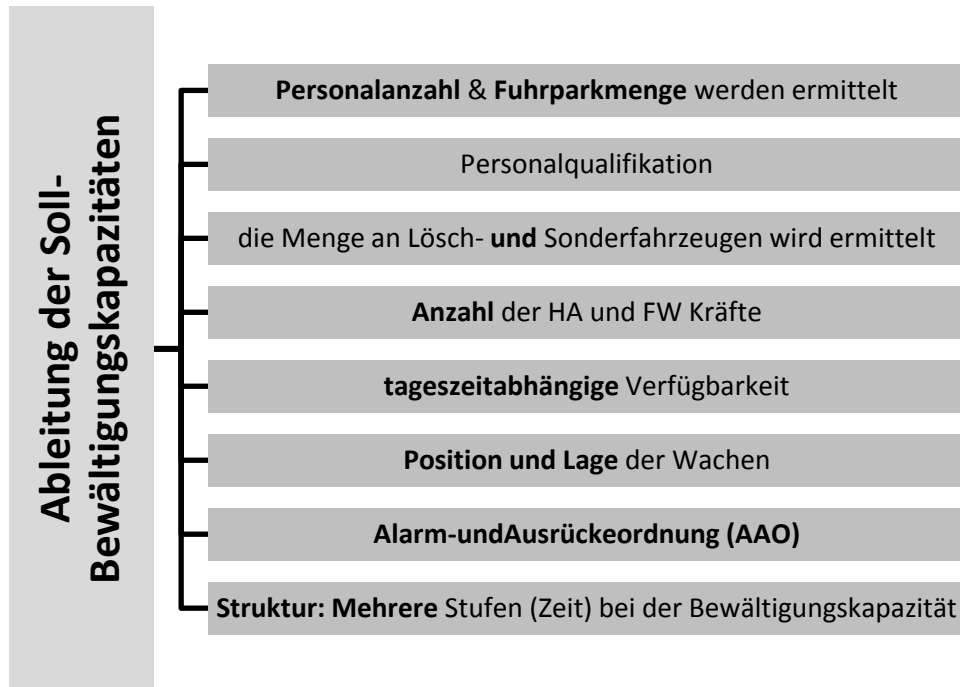


Bild 10: Ableitung der Soll-Bewältigungskapazitäten

Soll-Ist-Abgleich

Der vorletzte Schritt nach Ableitung der Soll-Bewältigungskapazität ist ein Abgleich mit dem Ist-Zustand. Bild 11 verdeutlicht, dass es bei einer Diskrepanz zwischen Ist- und Soll-Zustand zu einer Nachsteuerung in den Bereichen Personal, Fahrzeuge/Ausrüstung oder der Standorte/Lage kommen muss. Anschließend ist eine erneute Überprüfung notwendig. Wird kein Maßnahmenbedarf festgestellt, ist die nächste Fortschreibung in regelmäßigen Abständen durchzuführen.

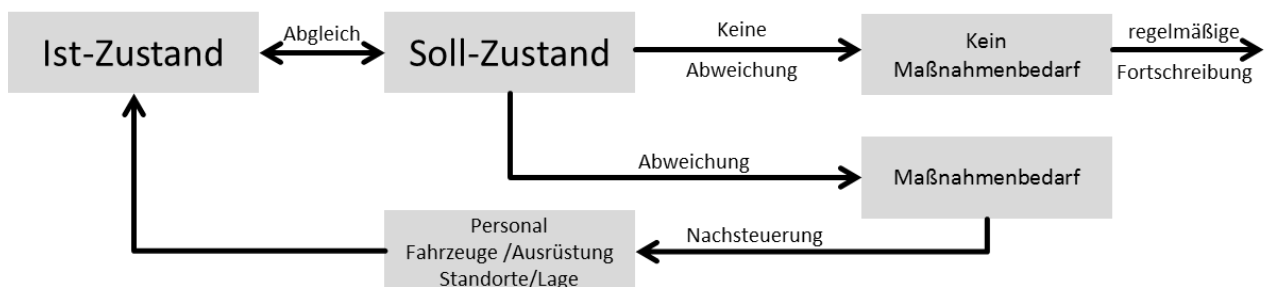


Bild 11: Soll-Ist-Abgleich der Bewältigungskapazität

Ableitung von Maßnahmen

Als letzter Schritt erfolgt basierend auf den Ergebnissen des Soll-Ist-Abgleiches eine Ableitung des notwendigen Maßnahmenbedarfs. Bei neuen Methoden zur Feuerwehrbedarfsplanung sollte dem Soll-Ist-Abgleich ein konkreter Maßnahmenplan mit Prioritäten sowie Zeitangaben folgen. Dieser sollte dabei in die unterschiedlichen Bereiche Personal, Gebietsabdeckung sowie Technik & Infrastruktur gegliedert sein.

4.3 Fazit

Für die Entwicklung neuer Methoden gemäß der in dieser Information beschriebenen Anforderungen besteht noch weiterer Forschungsbedarf. So ist es notwendig, neue Verfahren für die Gefahren- und insbesondere die Risikoanalyse zu entwickeln. Eine wichtige Grundlage in der Feuerwehrbedarfsplanung stellen zudem die Szenarien dar. Neben dem bekannten AGBF-Szenario „kritischer Wohnungsbrand“ (vgl. AGBF Bund 1998:1) müssen noch weitere Szenarien entwickelt werden, die zielgerichtet Anwendung finden können. Weiterhin wird eine nachvollziehbar definierte Zeitvorgabe benötigt, die auch als Basis für die Ermittlung der Bewältigungskapazitäten dienen kann. Zukünftig sollte zudem ein Weg aufgezeigt werden, wie aus den Ergebnissen der Gefahren- und Risikoanalyse sowie der Szenarienbetrachtung eine systematische und bedarfsgerechte Ableitung der notwendigen Bewältigungskapazitäten (Soll-Zustand) erfolgen kann.

5. Datengrundlage

Die in dem vorherigen Kapitel 4 aufgeführten Parameter und Prozessschritte in der Feuerwehrbedarfsplanung haben ihre Datengrundlage aus der Analyse bestehender (Kap. 5.1) und artverwandter Methoden (Kap. 5.2) der Feuerwehrbedarfsplanung.

5.1 Analyse bestehender Methoden der Feuerwehrbedarfsplanung

Durch die eingehende Analyse von 31 bestehenden Methoden zur Feuerwehrbedarfsplanung aus unterschiedlichen Bundesländern und von verschiedenen Autoren konnten alle inhaltlichen Punkte herausgearbeitet und in thematisch gegliederte Cluster zusammengefasst werden. Diese Cluster enthalten eine Auflistung aller in den einzelnen Methoden verwendeten Prozessschritte. Aus dieser Liste wurden dann sinnhafte Parameter identifiziert, deren Summe das sogenannte zuvor dargestellte TIBRO-Anforderungsprofil ergeben.

5.2 Analyse artverwandter Methoden der Feuerwehrbedarfsplanung

Die Analyse umfasst nicht nur bestehende Methoden der Feuerwehrbedarfsplanung aus dem kommunalen Bereich, sondern auch die Betrachtung artverwandter Methoden, die nicht ordinär für die Feuerwehrbedarfsplanung entwickelt wurden, aber für die Dimensionierung von Flughafenfeuerwehren (International Civil Aviation Organization 1990) die Bewertung von Werkfeuerwehren (VdS) und die Bewertung öffentlicher Feuerwehren durch Versicherer in Deutschland (Gesamtverband der Deutschen Versicherungswirtschaft e.V.) und den USA (Insurance Services Office).

Auch die hieraus als sinnvoll identifizierten Parameter, die sich auf den kommunalen Bereich anwenden lassen, wurden dem TIBRO Anforderungsprofil hinzugefügt.

Die ausgewählten Institutionen sind:

- **International Civil Aviation Organisation (ICAO)** → einheitliche verbindliche Mindeststandards bei Rettungs- und Brandbekämpfungsmaßnahmen in der Luftfahrt
- **Gesamtverband der deutschen Versicherungswirtschaft (GDV)** → Bewertung der Leistungsfähigkeit einer FW zur Bekämpfung von Bränden in Industrie und Gewerbe
- **Verband deutscher Sachversicherer (VdS 2034)** → Bewertung nicht-öffentlicher Feuerwehren durch Feuerversicherer
- **Insurance Service Office Public Protection Classification (ISO PPC)** → Prämienfestlegung durch Feuerversicherer für Wohn- und Gewerbeimmobilien in den USA

6. Literaturverzeichnis

Hinweis: Der Großteil der im Literaturverzeichnis vorhandenen Quellenangaben bezieht sich auf die in Bild 3 aufgeführten bestehenden Methoden der Feuerwehrbedarfsplanung.

- AG Arbeitshinweise Risikoanalyse (AG Risikoanalyse) 2009. *Arbeitshinweise Risikoanalyse*.
- AGBF Bund 1998. Empfehlungen der Arbeitsgemeinschaft der Leiter der Berufsfeuerwehren für Qualitätskriterien für die Bedarfsplanung von Feuerwehren in Städten. URL: http://www.agbf.de/pdf/qualitaetskriterien_fuer_bedarfsplanung_von_feuerwehren_in_staedten.pdf. [Stand 29.4.15].
- Arbeitskreis Brandschutzbedarfsplan NRW (AK BSBP NRW) 2001. Hinweise und Empfehlungen für die Anfertigung von Brandschutzbedarfsplänen für die Gemeinden des Landes Nordrhein-Westfalen.
- Bundesamt für Bevölkerungsschutz und Katastrophenhilfe (BBK) 2010. Methode für die Risikoanalyse im Bevölkerungsschutz. Bonn. (Wissenschaftsforum, 8).
- Bundesamt für Bevölkerungsschutz und Katastrophenhilfe (BBK) 2011. BBK-Glossar Ausgewählte zentrale Begriffe des Bevölkerungsschutzes. Bonn.
- Demke, R. 1999. Von der Risikoanalyse zum Fahrzeugkonzept - ein neuer Ansatz bei der Landeshauptstadt Saarbrücken, in Vereinigung zur Förderung des deutschen Brandschutzes e.V. (vfdb) (Hg.): Tagungsband der 49. Jahresfachtagung der Vereinigung zur Förderung des Deutschen Brandschutzes e.V. Altenberge.
- Faasch, Hans-Günther 1972. Strukturuntersuchung des Einsatzdienstes der Feuerwehr Hamburg. BrandSchutz (11), 355–358.
- Gesamtverband der Deutschen Versicherungswirtschaft e. V. <http://www.gdv.de/wp-content/uploads/2015/01/GDV-Feuerwehrklassenliste-05-2012.pdf> [Stand 20.2.15].
- Grabski, Reinhard & Starke, H. 1997. Risikoanalyse zur Bedarfsermittlung kommunaler Feuerwehren. Institutsbericht Nr. 353. Heyrothsberge.
- Grabski, Reinhard & Präger, Wilfried 2007. Erarbeitung einer Risikoanalyse für die Ausrüstung sowie die Anzahl der zu besetzenden Funktionen einer Gemeindefeuerwehr: Instituts-Bericht Nr. 437. Heyrothsberge.
- Hessisches Ministerium des Innern und für Sport (IM Hessen) 2009. Verordnung über die Organisation, Mindeststärke und Mindestausrüstung der öffentlichen Feuerwehren - Feuerwehr-Organisationsverordnung.
- Hessisches Innenministerium (IM Hessen) 2001. Verordnung über die Organisation, Stärke und Ausrüstung der öffentlichen Feuerwehren.
- Homrighausen, Karsten 1997. Das Löschzugkonzept der Freiwilligen Feuerwehr Köln: Abschnittsarbeit.
- Ingenieurbüro für Brandschutztechnik und Gefahrenabwehrplanung GbR (IBG). IBG-Richtwertverfahren. URL: http://www.ibg-brandschutz.de/index.php?option=com_content&view=article&id=10&Itemid=6&lang=de [Stand 29.4.15].
- Innenministerium Niedersachsen (IM NI) 2010. Verordnung über die kommunalen Feuerwehren.
- Innenministerium Sachsen-Anhalt (IM SA) 1996. Verordnung über die Mindeststärke und -ausrüstung der Freiwilligen Feuerwehren.
- Innenministerium Sachsen-Anhalt (IM SA) 2009. Verordnung über die Mindeststärke und -ausrüstung der Freiwilligen Feuerwehren.
- Innenministerium Schleswig-Holstein (IM SH) 1998. Erlass Gliederung und Ausrüstung der freiwilligen Feuerwehren, der Pflichtfeuerwehren und der Werkfeuerwehren sowie die Laufbahnen und die Ausbildung ihrer Mitglieder (Gliederung und Ausbildung).
- Innenministerium Thüringen (IM TH) 2009. Thüringer Feuerwehr-Organisationsverordnung.
- Innenministerium Rheinland-Pfalz (IM RP) 1991. Feuerwehrverordnung.

- International Civil Aviation Organization 1990. Airport Services Manual. Part 1 Rescue and Fire Fighting. Third Edition.
- International Organization for Standardization (ISO) 2009 ISO Guide 73:2009. *Risk management - Vocabulary*. Genf: ISO.
- International Organization for Standardization (ISO) 2009 ISO 31000:2009. *Risk management - Principles and guidelines*. Genf: ISO.
- Kaiser, Guido 2012. O.R.B.I.T. 2010 Aktuelle Erkenntnisse zu medizinischen und rettungstechnischen Grundlagen der Planung im Feuerwehrwesen, in Vereinigung zur Förderung des deutschen Brandschutzes e.V. (vfdb) (Hg.): 60. Jahresfachtagung der Vereinigung zur Förderung des deutschen Brandschutzes e.V. Köln.
- Kaiser, Guido 2013. Die Bedeutung der Zyanwasserstoffintoxikation für die medizinische Akutbehandlung schwerer Brandrauchvergiftungen. Dissertation. Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg. URL: <http://d-nb.info/1042657297/34>.
- Kämpen, J. 2000. Wissenschaftliche Methoden für die Risikoanalyse in einer Kommune: 1. Abschnittsarbeit für die Ausbildung in der Laufbahn des höheren feuerwehrtechnischen Dienstes. München.
- Kirchhoff, R. 1993. Leitfaden zur Erstellung einer Risikoanalyse für den Bereich der Stadt Köln: 1. Abschnittsarbeit. Köln.
- Landesfeuerwehrverband Baden-Württemberg (LFV BW) & Innenministerium Baden-Württemberg (IM BW) 2008. Hinweise zur Leistungsfähigkeit der Feuerwehr. URL: http://www.lfs-bw.de/Fachthemen/RechtOrganisation/Documents/Hinweise_Leistungsfahigkeit_Feuerwehr.pdf [Stand 29.4.15].
- Landesfeuerwehrverband Hessen (LFV HE) 2005. Hinweise zur Durchführung einer Feuerwehrbedarfs- und Entwicklungsplanung für die Städte und Gemeinden. s.O.
- Landesschule und Technische Einrichtung für Brand- und Katastrophenschutz Brandenburg (LSTE) o.J. Hinweise und Empfehlungen zur Durchführung einer Gefahren- und Risikoanalyse und zur Erstellung eines Gefahrenabwehrbedarfsplanes im Land Brandenburg. Eisenhüttenstadt. URL: <http://www.lste.de/index.php?show=recht&action=anzeige&id=142> [Stand 26.9.13].
- o. A. o. J. Grundlagen zur Bewertung der Leistungsfähigkeit der Freiwilligen Feuerwehren im Regierungsbezirk Köln.
- o. A. 2011. Hinweise zur Brandschutzbedarfsplanung in Bayern ENTWURF: Konzeptpapier. unveröffentlicht.
- Referat 5 des Technisch-Wissenschaftlichen Beirates der vfdb (vfdb Ref. 5) 2007. Elemente zur risikoangepassten Bemessung Elemente zur risikoangepassten Bemessung von Personal für die Brandbekämpfung bei öffentlichen Feuerwehren. Technischer Bericht. Altenberge.
- Ridder, A.; Kaiser, G. Zur Festlegung von Planungszielen für Freiwillige Feuerwehren: Teil 1. In: vfdb-Zeitschrift 63 (4/2014), 202–209.
- Ridder, A., Kaiser, G. Zur Festlegung von Planungszielen für Freiwillige Feuerwehren - Teil 2. In: vfdb-Zeitschrift 64 (1/2015), 32–36.
- Ridder, A. 2015. Risikologische Betrachtungen zur strategischen Planung von Feuerwehren. Empirische Befunde und Systematisierung von Zielsystemen. Zugl. Univ. Diss. Bergische Universität Wuppertal. VdS-Verlag Köln.
- Sächsisches Staatsministerium des Innern (SMI). Empfehlung des Sächsischen Staatsministeriums des Innern zum Brandschutzbedarfsplan.
- Schubert, René 2001. Risikoanalyse. Hausarbeit im Rahmen der Staatsprüfung für den höheren feuerwehrtechnischen Dienst. Essen.
- Staatliche Feuerweherschule Würzburg (SFS W) 1994. Richtwert- und Ermittlungsverfahren Bayern.
- Trog, R.-S. 1994. Chemie in Braunschweig. BrandSchutz 48 (1), 18–25.
- Tschöpe, B. 2006. Modell für die Bemessung von Werkfeuerwehren. vfdb-Fachtagung. Salzburg.
- Unterkofler, M., u.a. 2012. Strategiepapier 2010 der Feuerwehr Hamburg. Bonn.

- VdS. Gesamtverbandes der Deutschen Versicherungswirtschaft e. V. Nichtöffentliche Feuerwehren ein Baustein des betrieblichen Gefahrenabwehrmanagements http://vds.de/fileadmin/vds_publicationen/vds_2034_web.pdf [Stand 20.2.15].
- Voges, Udo. 2002. Definitionen von Begriffen im Kontext „Sicherheit (safety)“. <http://www11.informatik.uni-erlangen.de/Kooperationen/Veranstaltungen/Sicherheit1/PositionPapers/Voges.pdf> [Stand 15.4.15]
- Wenderoth, S. 1999. Durchführung einer vereinfachten Risikoanalyse unter praktischer Anwendung des Handbuches "Gefahrenidentifikation und Gefahrenabschätzung auf kommunaler Ebene" zur Klassifizierung und Bewertung von Risiken als Grundlage für eine weitergehende Aufstellung bzw. Überarbeitung von Brandschutzbedarfsplänen der Feuerwehren: Abschnittsarbeit.
- Werkfeuerwehrverband Hessen (WFV HE) 2010. Handlungsempfehlung des WFV Hessen zur Erstellung einer Bedarfs- und Entwicklungsplanung für Werkfeuerwehren im Land Hessen.