

**Hypothese über die Erreichung der bauordnungsrechtlichen
Schutzziele vor dem Hintergrund schlechter
Tagesverfügbarkeit von Feuerwehren**



Hausarbeit im Modul „Sicherheit baulicher Strukturen“

Institut für Rettungsingenieurwesen und Gefahrenabwehr, Fakultät 09 - Anlagen, Energie- und Maschinensysteme an der technischen Hochschule Köln. Veröffentlichung im Januar 2017.

Autor: Martin Vogler

Prüfer: Dipl.-Ing. Thorsten Prein

I Inhaltsverzeichnis

1 Einleitung	3
2 Grundlagen	4
2.1 Auswirkung schlechter Tagesverfügbarkeit	4
2.2. Schutzziele	4
1.3 Festlegung eines Szenarios	4
3 Anforderungen an die Feuerwehren	6
3.1 Anforderungen an den Personalbedarf	6
3.2. Zeitliche Anforderungen bezüglich der Personenrettung	8
3.2.1 Hilfsfrist nach AGBF als Anforderung	8
3.2.2 Unmöglichkeit der Rettung initial Betroffener	9
3.2.3 Überlebenswahrscheinlichkeiten	10
3.2.4 Sekundär Betroffene	11
3.2.5 Zusammenfassung	12
3.3 Zeitliche Anforderungen bezüglich wirksamer Löschmaßnahmen	13
3.3.1 Schadensvergrößerung	13
3.3.2 Kontrollverlust	13
3.3.3 Zusammenfassung	14
4 Fazit und Hypothese	15
II Literaturverzeichnis	17

1 Einleitung

Die Aufgabenstellung der vorliegenden Arbeit lautete: „Erstellen Sie eine Hypothese, inwieweit die Grundschutzziele – Personenschutz & wirksame Löscharbeiten – in bestehenden Wohngebäuden durch die fehlende Personalstärke – Tagesverfügbarkeit – der freiwilligen Feuerwehren noch gegeben sind.“

Die Fragestellung zielt auf Brände in Wohngebäuden, bei denen eventuell auch Personen gerettet werden müssen. Brandeinsätze im Allgemeinen, und solche mit einer notwendigen Personenrettung umso mehr, fordern ein schnelles Eingreifen und einen hohen Personalaufwand seitens der Feuerwehren.

Dem gegenüber steht die Problematik der Tagesverfügbarkeit, dass viele freiwillige Feuerwehren das nötige Einsatzpersonal tagsüber nur in geringer Zahl oder nicht zeitnah stellen können, da die Einsatzkräfte weiter entfernt arbeiten, also tagsüber erst – wenn überhaupt – eine längere Zeit zur Feuerwache fahren müssen, um von dort auszurücken.

Die Anforderungen von Brandeinsätzen in Wohngebäuden stehen also im direkten Konflikt mit diesen Problemen. Daher stellt sich die Frage, wie weit - angesichts schlechter Tagesverfügbarkeiten – die bauordnungsrechtlichen Schutzziele der wirksamen Löschmaßnahmen und der Personenrettung in Wohngebäuden in Deutschland noch erreicht werden können.

Zur Klärung dieser Frage sollen im Verlauf der Arbeit die konkreten Anforderungen an die Feuerwehren ermittelt werden, die *personell* und *zeitlich* im Mindestmaß notwendig sind, um die Schutzziele noch erreichen zu können. Bewusst soll nicht auf die generelle Relevanz dieser Problematik¹ eingegangen werden, da dies den Umfang der Arbeit überschreiten würde. Stattdessen soll nur der konkrete Einsatzfall betrachtet werden: Wann ist die Erreichung der Schutzziele noch gegeben?

¹ so sind tagsüber nur 30% aller Brandtoten zu beklagen (Inderthal, 2014)

2 Grundlagen

2.1 Auswirkung schlechter Tagesverfügbarkeit

Zunächst sollen hier die Auswirkungen einer schlechten Tagesverfügbarkeit dargestellt werden.

Denkbare Szenarien sind, dass

- die Einsatzkräfte verspätet ausrücken, da sie noch auf weiteres Personal warten müssen. Es kommt also zu einer zeitlichen Verzögerung bis zum Beginn der Maßnahmen der Feuerwehr am Einsatzort.

und/ oder

- die Einsatzkräfte – eventuell noch zeitnah – aber mit geringerer Besetzung ausrücken. Es stehen nur wenige Kräfte zur Verfügung.

Die Tagesverfügbarkeit berührt also die Parameter des *Personal-* und *Zeitbedarfs*.

2.2. Schutzziele

In §14 der Musterbauordnung (MBO) werden die als „Schutzziele“ bekannten Anforderungen an bauliche Anlagen genannt:

„Bauliche Anlagen sind so anzuordnen, zu errichten, zu ändern und instand zu halten, dass der Entstehung eines Brandes und der Ausbreitung von Feuer und Rauch (Brandausbreitung) vorgebeugt wird und bei einem Brand die Rettung von Menschen und Tieren sowie wirksame Löscharbeiten möglich sind.“

Personenrettung und wirksame Löscharbeiten müssen dem Wortlaut nach also „möglich sein“. Die Anforderungen der von der Tagesverfügbarkeit betroffenen Parameter (Personal- und Zeitbedarf) sollen im Verlauf der Arbeit also hinsichtlich dieses „möglich sein“ erarbeitet werden.

2.3 Festlegung eines Szenarios

Wegen der Vielzahl an denkbaren Brandszenarien, welche ausgehend von der Aufgabenstellung die genannten Schutzziele betreffen, muss für diese Ausarbeitung zunächst eine eindeutige Argumentationsgrundlage, also ein angenommenes Szenario

definiert werden, an denen die Anforderungen des Personal- und Zeitbedarfs erarbeitet werden können.

Die Aufgabenstellung zielt auf Brände mit zu rettenden Personen in Wohngebäuden. Ein Szenario, dass diese beiden Anforderungen erfüllt, sich regelmäßig ereignet und auch wegen der Gefährdung von Menschenleben und hohen Sachschäden eine hohe Relevanz hat, ist der Zimmer- bzw. Wohnungsbrand mit zu rettenden Personen. Die Arbeitsgemeinschaft der Leiter der Berufsfeuerwehren in der Bundesrepublik Deutschland (AGBF) nutzt dieses Szenario, um damit ein Mittel zur Bedarfsplanung der Feuerwehren in Deutschland bereitzustellen, also als ein Qualitätsmaßstab. Das als „kritischer Wohnungsbrand“ definierte Szenario ist der angenommene Wohnungsbrand im Obergeschoß eines mehrgeschossigen Gebäudes mit mehreren zu rettenden Personen. (AGBF, 2015)

Auch in dieser Arbeit soll dieses Szenario genutzt werden. Entgegen der Definition der AGBF, die mehrere zu rettende Personen angibt, soll jedoch nur von *einer* zu rettenden Person ausgegangen werden. Damit soll dem Umstand Rechnung getragen werden, dass die von einer schlechten Tagesverfügbarkeit betroffenen Einsätze dem Namen entsprechend nur tagsüber auftreten. Entgegen der Nachtzeit ist in diesem Zeitraum die typische Zahl der Personen, die sich in Wohngebäuden aufhalten, stark reduziert. Auch ist durch die Tageaktivität von einer früheren Brandentdeckung auszugehen und eine Selbstrettung somit wahrscheinlicher. Folglich muss also mit entsprechend weniger zu rettenden Personen kalkuliert werden.

3 Anforderungen an die Feuerwehren

Im Folgenden sollen nun am oben definierten Szenario die Anforderungen an die Parameter des Zeit- und Personalbedarfs der Feuerwehren ermittelt werden.

3.1 Anforderungen an den Personalbedarf

Im technischen Bericht der Vereinigung zur Förderung des Deutschen Brandschutzes e.V. (vfdb) zur Personalbemessung (Referat 5 (BG) vfdb, 2007) werden für verschiedene Szenarien von Brandereignissen die notwendigen Aufgaben zur Bewältigung dieser aufgeführt. Auch ist der sich daraus ergebende Personalbedarf ablesbar, der mit den Vorgaben für einen Einsatzablauf gemäß Feuerwehrdienstvorschrift 3 (nach der die Feuerwehren der Länder operieren) übereinstimmt.

Konkret werden laut des technischen Berichts für einen Zimmerbrand in einem Mehrfamilienhaus in einer Hilfsfrist von acht Minuten zehn Einsatzkräfte vorgesehen, nach weiteren fünf Minuten weitere acht Einsatzkräfte. Die Anforderungen an die weiteren Einsatzkräfte sollen jedoch hier nicht betrachtet werden, da die Problematik der Tagesverfügbarkeit i.d.R. im Erstschlag, also beim zuerst eintreffenden Fahrzeug liegt und weitere Kräfte, durch eigene nachrückende Fahrzeuge oder Unterstützung aus benachbarten Löschzügen (etwa aus Nachbarstädten) zu erwarten sind.

Für das in der Nacht stattfindende Szenario müssen drei Personen auf verschiedenen Wegen gerettet werden (Referat 5 (BG) vfdb, 2007). Reduziert man, wie in 2.3 erläutert, zur Anpassung auf ein mögliches Szenario tagsüber die Zahl der zu rettenden Personen von drei auf eine, fallen entsprechend einige Aufgaben zur Rettung dieser weg, so dass sich der Personalbedarf auf sechs Funktionen reduziert.

Diese setzen sich zusammen aus

- dem zur Personenrettung und Brandbekämpfung vorgehenden Angriffstrupp (zwei Funktionen)
- dem ihn absichernden Sicherheitstrupp (zwei Funktionen)
- dem Maschinisten zur Bedienung der Pumpe und dem Führen der Atemschutzüberwachung (eine Funktion)
- dem Gruppenführer zur Leitung des Einsatzes (eine Funktion)

Stunden aufgrund einer schlechten Tagesverfügbarkeit nicht alle dieser sechs benötigten Einsatzkräfte zur Verfügung, könnten nicht alle der genannten Funktionen besetzt werden. Dabei ist jedoch eindeutig, dass diese sechs Personen tatsächlich das absolute Minimum für eine wirkungsvolle Brandbekämpfung und Personenrettung darstellen: Stehen z.B. nur vier Einsatzkräfte zur Verfügung und damit kein Sicherheitstrupp, stünde kein Trupp bereit, der bei einem Atemschutznotfall den vorgehenden Atemschutztrupp retten kann. Auch ein Fehlen von nur einer anderen Funktion ist undenkbar: z.B. muss durch den Maschinisten permanent die Pumpe bedient und die Atemschutzüberwachung des vorgehenden Trupps durchgeführt werden, ebenfalls muss die Einsatzlage hinsichtlich der Gefahren und des Einsatz Erfolges vom Gruppenführer kontrolliert und gesteuert werden. Würde man hier Aufgaben auslassen, hätte das direkte Auswirkungen auf das Sicherheitsniveau des Einsatzes.

Es ergibt sich die somit die erste Anforderung für die Erreichung der bauordnungsrechtlichen Schutzziele: Eine Brandbekämpfung und Personenrettung nach deutschem Sicherheitsstandard ist im angenommenen Szenario erst dann überhaupt möglich, wenn mindestens sechs Einsatzkräfte verfügbar sind.

3.2. Zeitliche Anforderungen bezüglich der Personenrettung

Um die zeitlichen Anforderungen bezüglich der Personenrettung festzustellen, muss zunächst definiert werden, wann – gemäß §14 MBO – die Personenrettung noch als möglich betrachtet werden kann.

Nach allgemeinem Verständnis ist eine Personenrettung immer dann *möglich*, wenn eine Wahrscheinlichkeit besteht (d.h. $n > 0$), Personen als Überlebende aus ihrer Zwangslage zu befreien. Bei der Befreiung Toter würde man stattdessen von einer Bergung sprechen.

Konkret muss also die Zeitdauer ermittelt werden, bis zu der man bei Brandereignissen in Wohngebäuden noch die Möglichkeit einer Befreiung Überlebender hat (so klein sie auch sein mag).

3.2.1 Hilfsfrist nach AGBF als Anforderung

Für die Feuerwehrbedarfsplanung orientieren sich die Kommunen, die zur Vorhaltung einer leistungsfähigen Feuerwehr gesetzlich verpflichtet sind, in aller Regel an der Empfehlung des AGBF, nach der die Einsatzkräfte innerhalb von 8 Minuten nach der Alarmierung beim bereits erläuterten kritischen Wohnungsbrand mit einer gewissen Personalstärke vor Ort sein müssen. Die Zahl ist dabei nicht

willkürlich gewählt, sondern orientierte sich ursprünglich an der sogenannten O.R.B.I.T-Studie aus dem Jahr 1978, nach der eine im Brandraum befindliche Person nach 17 Minuten unter Exposition des Brandrauchs nicht mehr reanimiert werden kann (Abb. 1). Die Rettung durch die Feuerwehr bzw. der damit einhergehende Beginn einer

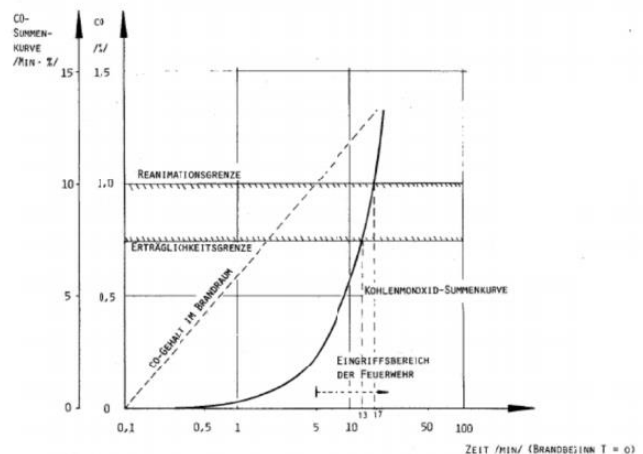


Abbildung 1: Bild 3 aus dem Kapitel 3.5.6.13 der O.R.B.I.T.-Studie (Beyerle, 1978)

Reanimation muss also zu diesem Zeitpunkt erfolgt sein.

Die AGBF nahm diese 17 Minuten als Wert an, um eine Rückrechnung verschiedener Zeitansätze durchzuführen. So wurden, das geht übereinstimmend aus zahlreichen Sekundärquellen hervor, für die Entdeckung und Meldung eines Brandes dreieinhalb

Minuten veranschlagt, für die Disposition und Alarmierung der Kräfte eineinhalb Minuten und für die Rettungsarbeiten

vor Ort, also die Zeit, zwischen dem Eintreffen der Kräfte bis zur erfolgten Rettung einer Person vier Minuten.

Zieht man diese Werte von den 17 Minuten der Reanimationsgrenze ab, kommt man auf einen Wert von acht Minuten, die zwischen der Alarmierung der Kräfte und dem Eintreffen an der Einsatzstelle vergehen dürfen. Bei einer längeren Dauer wäre eine Personenrettung *unmöglich* und damit das Schutzziel nicht erreicht.

Tatsächlich eignet sich diese Hilfsfrist als eine Anforderung für die maximal zulässige Zeitdauer aber nicht, da einige Annahmen, die für diese Logik getroffen wurden, nicht korrekt bzw. wissenschaftlich haltbar sind, wie im weiteren

Verlauf gezeigt werden soll. Mittlerweile ist der AGBF zwar nicht von der Empfehlung dieser achtminütigen Hilfsfrist zurückgetreten, begründet diese aber aus diesem Grund im einzigen und aktuellsten verfügbaren Thesenpapier nur noch als eine „Abwägung zwischen einer möglichst sofortigen Hilfeleistung und dem dafür notwendigen Aufwand“ (AGBF, 2015), nicht mehr als Rückrechnung von der Reanimationsgrenze bei 17 Minuten.

3.2.2 Unmöglichkeit der Rettung initial Betroffener

(Lindemann, 2011) stellt im Rahmen von Einsatzübungen des kritischen Wohnungsbrandes mit mehreren freiwilligen- und Berufsfeuerwehren fest, dass zur Rettung einer Person nicht vier, sondern im Mittel 13 Minuten benötigt werden. Selbst die schnellste Einheit benötigte zwischen dem Eintreffen am Einsatzort und der Übergabe der Person an den Rettungsdienst (Rettungszeit) acht Minuten. Setzt man in die Rückrechnung des AGBF Bund statt der veranschlagten vier Minuten zur Rettung die durchschnittlich benötigten 13 Minuten ein, so müssten die

Zeit	Phase
17	Reanimationsgrenze
-4	Rettungszeit
-1,5	Gesprächs- und Dispositionszeit
-3,5	Entdeckungs- und Meldezeit
= 8	Ausrücke- und Anfahrtszeit

Tabelle 1: Rechnung zur Ermittlung der Hilfsfrist, eigene Darstellung

Zeit	Phase
17	Reanimationsgrenze
-13	Rettungszeit
-1,5	Gesprächs- und Dispositionszeit
-3,5	Entdeckungs- und Meldezeit
= -1	Ausrücke- und Anfahrtszeit

Tabelle 2: Unmöglichkeit einer Rettung nach O.R.B.I.T. 1978, eigene Darstellung

Kräfte theoretisch bereits eine Minute vor Alarmierung vor Ort sein, um die Reanimationsgrenze nicht zu überschreiten (Tabelle 2).

(Pleß & Seliger, 2008) schreiben zudem, dass sich bei Raumbränden heutiger Art (d.h. höherem Kunststoffanteil, höherer Wärmefreisetzung und fehlender Sauerstoffzufuhr durch thermostabilere Verglasung) sich „innerhalb weniger Minuten eine hinsichtlich thermischer und toxischer Exposition kritische Situation entwickeln kann“. Die Überlebenschancen von Personen im Brandraum würden innerhalb weniger Minuten rapide sinken und die zur Verfügung stehende Zeitspanne für eine Rettung die mögliche Eintreffzeit von Einsatzkräften im Normalfall unterschreiten, so die Autoren weiter. Konkret werden für ihre Brandversuche ein Zeitlimit von vier bis sieben Minuten bis zur Handlungsunfähigkeit bzw. dem Eintreten des Todes genannt. Angesichts dieser Ergebnisse ist stark anzuzweifeln, dass die Versuchsdaten der O.R.B.I.T.-Studie von 1978 und die daraus abgeleitete Zeit bis zur Reanimationsgrenze heutzutage, d.h. fast 40 Jahre später, noch ihre Berechtigung haben. Stattdessen ist eher von einer Verkürzung der Reanimationsgrenze auszugehen.

Diese Tatsache, zumal noch vor dem angesprochenen Hintergrund einer deutlich längeren, notwendigen Rettungszeit (nach Lindemann im arithmetischen Mittel 13 Minuten gegenüber vier nach AGBF) zeigt also, dass es praktisch unmöglich ist, initial bei Brandausbruch im Raum befindliche Personen zu retten.

3.2.3 Überlebenschancen

Wenn eine Rettung initial Betroffener also ohnehin nicht möglich ist, kann das vorher definierte Szenario (bzw. damit in der Grundsache auch das der AGBF) nicht als Qualitätsmaßstab für die Erreichung des Grundschutzzieles „Personenrettung möglich“ angesehen werden und es stellt sich die Frage nach einer neuen Grenzziehung für die Erreichung der Schutzziele, bzw. damit übergeordnet auch für die Feuerwehrbedarfsplanung.

In Anlehnung an die O.R.B.I.T.-Studie von 1978 wurde wegen der zunehmenden Kritik und der Notwendigkeit weiterer Forschung eine neue Studie erarbeitet, die O.R.B.I.T 2010. Diese zeigt, dass auch bei einer Rettungszeit von bis zu 30 Minuten nach der Brandmeldung noch Überlebende durch die Feuerwehren gerettet werden können (Abbildung 2).

Die Abbildung zeigt, dass die Überlebenswahrscheinlichkeit mit zunehmender Rettungsdauer zwar sinkt, aber im Verlauf auf einem relativ hohen Niveau bleibt und nur schwach gegen Null strebt.

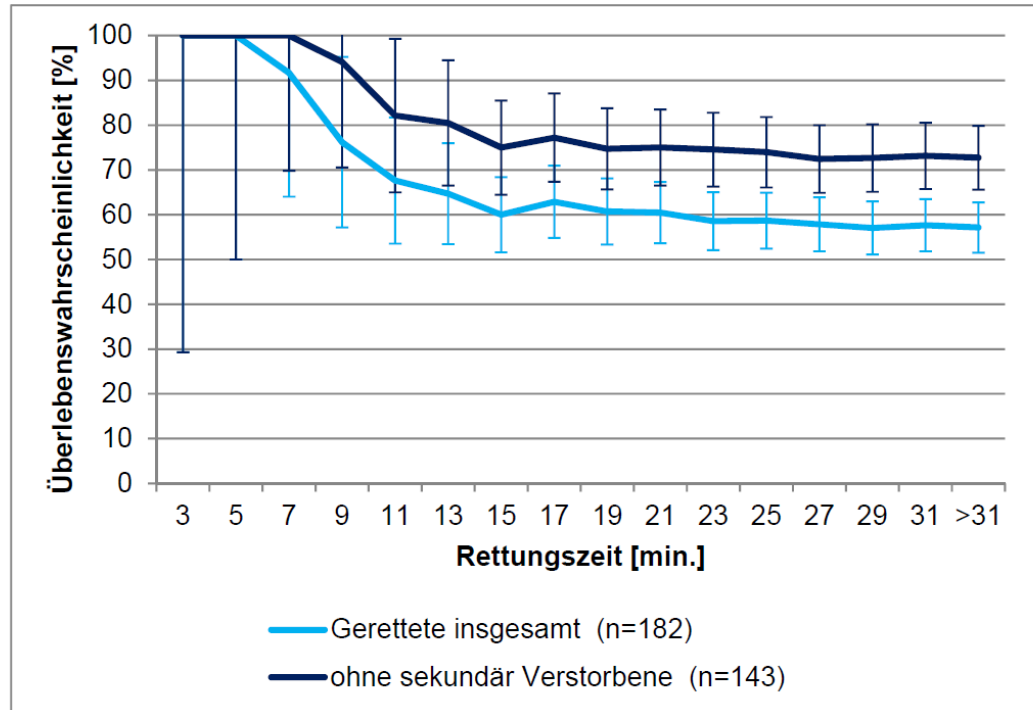


Abbildung 2: kumulative Überlebenswahrscheinlichkeit kritisch Verletzter aufgetragen zur Rettungszeit (Kaiser, 2012)

Insofern ist auch in dieser empirischen Betrachtung eine Grenzziehung für die Bestimmung eines Grenzwertes schwierig, da es keinen auch nur ungefähren Zeitpunkt gibt, ab dem die Wahrscheinlichkeit zur erfolgreichen Rettung von Personen besonders stark abfällt. Die Überlebenswahrscheinlichkeit kann daher vielleicht als Hilfestellung, jedoch nicht als eindeutiges Maß über die Erreichung des Schutzzieles dienen.

3.2.4 Sekundär Betroffene

Vor dem Hintergrund der nur sehr kurzen Überlebensdauer zwischen Exposition hin zum Tod, ist davon auszugehen, dass es sich bei den in der Grafik ablesbaren Überlebenden zu großen Teilen um sekundär Betroffene handeln muss, d.h. Personen, die erst (deutlich) später im Brandverlauf den Gefahren exponiert wurden, etwa durch eine räumliche Ausbreitung. Andernfalls müsste die Überlebenswahrscheinlichkeit wegen der kurzen Erträglichkeitsgrenze nach (Pleiß & Seliger, 2008) innerhalb der ersten paar Minuten der Rettungszeit gegen Null gehen.

Diese Tatsache bedeutet im Umkehrschluss auch, dass mit fortschreitender Dauer eines Brandereignisses zunehmend Personen vom Brandereignis gefährdet werden können. Eine zeitliche Verzögerung ist also nicht nur insofern problematisch, dass die Überlebenschancen bereits Betroffener wegen der Gefahrenexposition laufend abnehmen, sondern auch, dass es – abhängig vom Szenario – wegen der Ausweitung des Brandereignisses überhaupt mehr Betroffene geben kann.

3.2.5 Zusammenfassung

Die zeitlichen Anforderungen bezüglich der Personenrettung zeigen aus medizinisch-toxikologischer Sicht und der Zahl empirisch festgestellter Überlebenschancen bisher den allgemeinen, offensichtlichen Zusammenhang, dass zum Zeitverlauf nach dem Brandausbruch eine negative Korrelation besteht, ein frühes Eingreifen der Feuerwehren also anzustreben ist.

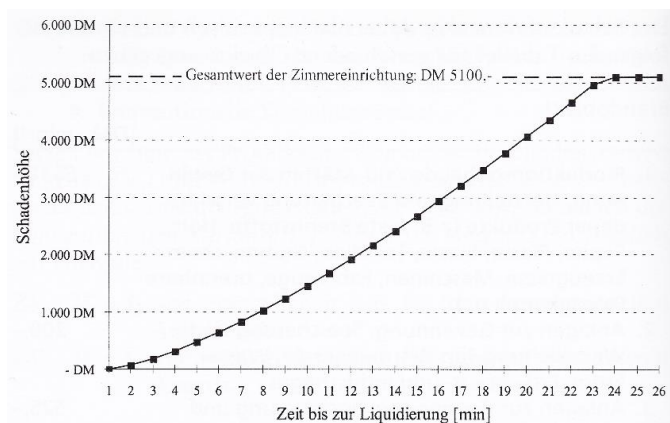
Wegen der Unmöglichkeit einer sinnvollen Grenzziehung bezüglich der Personenrettung erscheint daher für die zeitliche Anforderung an Feuerwehren die Formulierung einer „Je..., desto...“-Beziehung sinnvoll, die konkret formuliert lautet: Je früher die Einsatzkräfte eintreffen, desto wahrscheinlicher oder wirksamer (im Sinne eines möglichst guten gesundheitlichen Ausgangs) kann eine Personenrettung durchgeführt werden.

3.3 Zeitliche Anforderungen bezüglich wirksamer Löschmaßnahmen

Auch das Schutzziel der wirksamen Löschmaßnahmen ist von einer schlechten Tagesverfügbarkeit betroffen. Rücken die Einsatzkräfte bedingt durch die schlechte Tagesverfügbarkeit später aus, können die Löscharbeiten um eben diese Verzögerung erst später initiiert werden, da auf der folgenden Anfahrt zum Einsatzort keine Möglichkeit besteht, Zeit aufzuholen. Diese zeitliche Verzögerung hat mehrere mögliche Konsequenzen:

3.3.1 Schadensvergrößerung

Sofern ein Flammenüberschlag nicht unmöglich ist, z.B. durch bauliche Barrieren oder einen Mangel an Brandlast, wird sich ein Brand naturgemäß im Zeitverlauf immer weiter, d.h. bis zum Totalverlust des betroffenen Gebäudes(-teils)



ausbreiten. Je später eingegriffen wird, desto größer ist also der Gesamtschaden durch die Brandeinwirkung (Abbildung 3).

Abbildung 4: Schadensausmaß im Zeitverlauf (Pulm, 2008)

3.3.2 Kontrollverlust

Eine Brandausbreitung bedingt durch eine Zeitverzögerung bedeutet immer auch eine höhere notwendige personelle und logistische Anstrengung, um die Lage bewältigen zu können. Eine Brandausbreitung führt aus der Perspektive auch immer zu einer Verschärfung der Situation für die Einsatzkräfte. Die Ausweitung eines Brandes kann bei sehr dynamisch verlaufenden Ereignissen auch so weit gehen, dass letztlich die Kontrolle über das Brandereignis verloren wird und das schon durch die Verzögerung erhöhte Schadensausmaß noch einmal viel größer wird.

Aus der Sicht der Wirksamkeit der Feuerwehren kann bei solchen Szenarien eindeutig nicht von „wirksamen Löscharbeiten“ und einer Erreichung des Schutzzieles gesprochen werden.

Tatsächlich definiert die Fachkommission Bauaufsicht jedoch in einem Grundsatzpapier, dass im *bauordnungsrechtlichen* Sinne auch dann noch von der Möglichkeit wirksamer

Löscharbeiten gesprochen werden kann, wenn – wie bei einem Totalverlust – die „Brandausbreitung erst an den klassischen „Barrieren“ des bauordnungsrechtlichen Brandschutzes, wie z. B. der Brandwand, gestoppt werden kann.“ (Famers, 2008). Hier könnte eine Zeitverzögerung bedingt durch eine schlechte Tagesverfügbarkeit also sehr groß ausfallen, und selbst dann könnte i.d.R. (sofern der bauliche Brandschutz gegen den Übersprung greift) noch von wirksamen Löscharbeiten im bauordnungsrechtlichen Sinne gesprochen werden.

An dieser Stelle geht der allgemeine Qualitätsmaßstab von Feuerwehren (so viel Schaden wie möglich abwenden) und der der Bauordnung (Übergreifen soll verhindert werden) also deutlich auseinander. Da der Maßstab der Bauordnungen aber die viel niedrigere Anforderung darstellt, die höchstwahrscheinlich auch ohne jedes Eingreifen einer Feuerwehr erreicht werden würde, soll für die Erstellung der Hypothese nicht die bauordnungsrechtliche Anforderung, sondern das Schutzziel der wirksamen Löscharbeiten aus dem Qualitätsmaßstab der Feuerwehren betrachtet werden.

3.3.3 Zusammenfassung

Die zeitlichen Anforderungen bezüglich der Löscharmaßnahmen zeigen, dass ein verspätetes Eingreifen in noch nicht total verlorenen Objekten immer eine Schadens- und Aufwandserhöhung und eventuell sogar einen Kontrollverlust zur Folge haben, aus der Sicht der Wirksamkeit der Feuerwehren also zur zeitlichen Verzögerung eine klar negative Korrelation besteht.

So kann als Anforderung bezüglich der Löscharmaßnahmen formuliert werden: Je früher die Einsatzkräfte eintreffen, desto eher kann das Schadensausmaß und die Anstrengungen geringgehalten werden.

4 Fazit und Hypothese

Die wesentlichen Ausarbeitungen des vorangegangenen Kapitels lassen sich so zusammenfassen:

- Für wirksame Löscharbeiten und Personenrettung müssen im absoluten Mindestmaß sechs Einsatzkräfte vor Ort sein
- Bezüglich der Personenrettung führt aus medizinischer Sicht initial Betroffener sowie bezüglich der Gefährdung sekundär Betroffener ein verspätetes Eingreifen tendenziell zu einem schlechteren Ausgang
- Ein verspätetes Eingreifen führt bezüglich „wirksamer Löscharbeiten“ zu einem höheren Schadensausmaß, einem höheren Aufwand und einem höheren Risiko eines Kontrollverlustes. Zwar liegt bauordnungsrechtlich auch bei einem denkbaren Totalverlust noch die Erreichung des Schutzziels vor, aus der Qualitätsbeurteilung der Feuerwehren jedoch kann nur ein kleinstmöglicher Schaden, d.h. ein so zeitnahes Eintreffen wie möglich angestrebt werden.

Ausgehend von diesen Ausarbeitungen kann als eine Hypothese, welche die notwendigen Anforderungen zur Erreichung der Schutzziele beinhaltet, formuliert werden:

Die Grundschutzziele können beim Brand einer Wohnung im Obergeschoss mit einer vermissten Person nur dann erreicht werden können, wenn die Feuerwehr mit mindestens sechs Einsatzkräften *zeitnah* vor Ort ist.

Der Begriff „zeitnah“ kann, wie in den Ausarbeitungen dargelegt, nicht als ein fester Wert angegeben werden, da es – entgegen dem relativ eindeutigen Personalbedarf –bisher nicht sicher herleitbar ist, ab welchen Zeitpunkt die Personenrettung als erfolgreich oder nicht erfolgreich deklariert werden kann. Vielmehr handelt es sich, genau wie auch bei den „wirksamen Löscharbeiten“ um eine „Je ..., desto...“-Beziehungen, bei welcher Kommunen bei der Bedarfsplanung im Spannungsfeld zwischen Sicherheitsniveau und Wirtschaftlichkeit selber einen Wert als eigenes Qualitätsziel setzen müssen.

Neben der Hypothese konnte in der Arbeit auch Weiteres festgestellt werden:

Die AGBF-Bund-Empfehlung der maximalen Ausrück- und Anfahrtszeit von 8 Minuten ist wissenschaftlich nicht reproduzierbar bzw. herzuleiten und spiegelt sich auch nicht in den empirischen Untersuchungen wieder. Da auf dieser Empfehlung oftmals Investitions- und Personalentscheidungen der Kommunen im Bereich mehrerer Millionen Euro getroffen werden, besteht hier dringend weiterer Forschungs- und Diskussionsbedarf.

Generell ist angesichts der Ausführungen in Kapitel 3.2.2 und 3.2.3 fraglich, ob eine zahlenmäßige Frist zur Qualitätsbeurteilung der Personenrettung sinnvoll ist, und ob wegen der Komplexität und Einzigartigkeit eines jeden Brandes eine solche überhaupt wissenschaftlich hergeleitet werden kann.

II Literaturverzeichnis

AGBF, 2015. *Qualitätskriterien für die Bedarfsplanung von Feuerwehren in Städten*. Online verfügbar unter:

<http://www.agbf.de/pdf/Fortschreibung%20der%20Empfehlung%20der%20Qualitaetskriterien%20fuer%20die%20Bedarfsplanung%20in%20Staedten%20Layout%20neu%202016.pdf>

[Letzter Zugriff: 15.01.2017].

Beyerle, G., 1978. *Grundlagenuntersuchung für die Entwicklung verbesserter Feuerwehrfahrzeuge zur Optimierung der Leistungsfähigkeit bei der Brandbekämpfung*. s.l.:s.n.

Famers, G. M. J., 2008. „Rettung von Personen“ und „wirksame Löscharbeiten“ - *bauordnungsrechtliche Schutzziele mit Blick auf die Entrauchung*. Online verfügbar unter:

<https://www.is-argebau.de/Dokumente/42311831.pdf>

[Letzter Zugriff: 13.01. 017].

Inderthal, L., 2014. *Fachkraft für Rauchwarnmelder: Praxiswissen und Prüfungsvorbereitung*. 2. Auflage Hrsg. Heidelberg: Springer.

Kaiser, G., 2012. "O.R.B.I.T 2010": *Aktuelle Erkenntnisse zu medizinischen und rettungstechnischen Grundlagen der Planung im Feuerwehrwesen*. Online verfügbar

unter: [https://www.giz-](https://www.giz-nord.de/cms/images/stories/Science/PCYAN/kaiser_vfdb2012.pdf)

[nord.de/cms/images/stories/Science/PCYAN/kaiser_vfdb2012.pdf](https://www.giz-nord.de/cms/images/stories/Science/PCYAN/kaiser_vfdb2012.pdf)

[Letzter Zugriff: 03.01.2017].

Lindemann, T., 2011. Rettungszeiten der Feuerwehr beim kritischen Wohnungsbrand. *Brandschutz* 65, 12, S. 946-952.

Pleß, D. r. n. G. & Seliger, D.-C. U., 2008. *Entwicklung von Kohlenmonoxid bei Bränden in Räumen*. Online verfügbar unter: [www.idf.sachsen-](http://www.idf.sachsen-anhalt.de/fileadmin/Bibliothek/Politik_und_Verwaltung/MI/IDF/IBK/Dokumente/Forschung/Fo_Publikationen/imk_ber/bericht_152.pdf)

[anhalt.de/fileadmin/Bibliothek/Politik_und_Verwaltung/MI/IDF/IBK/Dokumente/Forschung/Fo_Publikationen/imk_ber/bericht_152.pdf](http://www.idf.sachsen-anhalt.de/fileadmin/Bibliothek/Politik_und_Verwaltung/MI/IDF/IBK/Dokumente/Forschung/Fo_Publikationen/imk_ber/bericht_152.pdf)

[Letzter Zugriff: 02.01.2017].

Pulm, M., 2008. *Falsche Taktik - Große Schäden*. 6. Ausgabe Hrsg. Stuttgart: W. Kohlhammer.

Referat 5 (BG) vfdb, 2007. *Elemente zur risikoangepassten Bemessung von Personal für die Brandbekämpfung bei öffentlichen Feuerwehren*. Online verfügbar unter:

<https://www.vfdb.de/fileadmin/download/Merkblatt/TBRef05.pdf>

[Letzter Zugriff: 04.01.2017].