



Datum:	11.01.2005	Verteiler:
Ort:	per Email	- RiMEA Initiatoren
Teilnehmer:	RiMEA Initiatoren	- RiMEA Mitglieder
Verfasser:	Tim Meyer-König Nathalie Waldau	
Thema:	Beiträge zur Richtlinie 1.5.1	

Besprochene Punkte:

1	Beschreibung	1
2	Beiträge der Initiatoren.....	1
3	Beiträge der Mitglieder	3
3.1	M. A. Braun, Braun Brandsicherheit AG.....	3
3.2	H. Kirchberger, C. Lebeda, M. Oswald, <i>TU Wien</i>	5
3.3	Dr. R. Könnecke, <i>IST GmbH</i>	13
3.4	M. Kraft, <i>Hagen – Ingenieure für Brandschutz</i>	15
3.5	Dr. A. Seyfried, <i>ZAM Forschungszentrum Jülich</i>	20
4	Weiteres Vorgehen.....	22

1 Beschreibung

Bezogen auf die Richtlinie r1.5.1 konnten in der Beitragsrunde 4 (bis zum 22.10.2004) Beiträge zum Kapitel 6 auf Basis der Dokumentvorlage b1.5.0.doc eingereicht werden. Sie wurden gemäß diesem Protokoll in die Richtlinie eingearbeitet.

2 Beiträge der Initiatoren

Kapitel:	6.2.4 Berechnung der Maximalbelegungszahl
Kommentar:	Der Teil mit den signifikanten Stauungen wurde gelöscht, da es bei Entfluchtungen immer zu Stauungen kommen wird.
Änderung:	Löschen der Worte: [...]und keine signifikanten Stauungen auftreten (siehe Abschnitt 6.4).



Kapitel:	6.3 Berechnung der Entfluchtungsdauer
Änderung:	<p>Zu Punkt 2:</p> <p>Neue Formulierung des Absatzes:</p> <p>Für jeden Simulationsdurchgang sollen die demographischen Parameter der Personen entsprechend der dem Szenarium zugrunde liegenden Populationszusammensetzung stochastisch neu bestimmt werden.</p>
Kapitel:	6.4 Identifizierung von Stauungen
Änderung:	<p>Zusatz zur Definition des signifikanten Staus gemäß der Richtlinie IMO MSC/Circ.1033:</p> <p>Im Rahmen der Entfluchtungsanalyse müssen auftretende Staus identifiziert, beschrieben und bewertet werden. Ein signifikanter Stau liegt vor, wenn eine lokale Dichte von 4 Personen pro Quadratmeter länger als 10% der Gesamtentfluchtungsdauer überschritten wird.</p>



3 Beiträge der Mitglieder

3.1 M. A. Braun, Braun Brandsicherheit AG

Kapitel:	6.3 Berechnung der Entfluchtungsduauer
Vorschlag:	Zu Punkt 5: Die Ergebnisse aller Simulationsdurchläufe sind anschaulich zu dokumentieren. Anzugeben sind die minimale, maximale, mittlere <i>und die signifikante</i> Entfluchtungsduauer sowie die Standardabweichung.
Kommentar:	Wurde übernommen und noch etwas ergänzt.
Änderung:	Die Ergebnisse aller Simulationsdurchläufe für alle Szenarien sind nachvollziehbar zu dokumentieren. Anzugeben sind eine graphische Darstellung der Dauerverteilung (Histogramm), die minimale, maximale und die signifikante Gesamtentfluchtungsduauer sowie die Standardabweichung.

Kapitel:	6.3 Berechnung der Entfluchtungsduauer
Vorschlag:	Neuer Punkt (nach Punkt.5): <i>Im Entfluchtungsnachweis ist die signifikante Entfluchtungsduauer mit der zulässigen Entfluchtungsduauer zu vergleichen.</i>
Kommentar:	Ein Vergleich ist die logische Konsequenz der Analyse. Der Punkt wurde als Ergänzung in Punkt 6 eingefügt:
Änderung:	Die zulässige signifikante Gesamtentfluchtungsduauer ist im Vorfeld mit den Behörden abzustimmen. Ihre Festlegung erfolgt durch die Bestimmung der zur Verfügung stehenden Dauer in der eine Entfluchtung ohne Einflüsse durch das auslösende Ereignis möglich ist, oder entsprechend der rechtlichen und normativen Bestimmungen. Die berechnete signifikante Gesamtentfluchtungsduauer muss kleiner sein.



Kapitel:	6.3 Berechnung der Entfluchtungsdauer					
Vorschlag:	<p>Zu Punkt 6:</p> <p>Die maximal zulässige Entfluchtungsdauer ist im Vorfeld mit den Behörden abzustimmen. Folgende <i>zulässige</i> Entfluchtungsdauern werden empfohlen:</p> <p>a. in Österreich/Schweiz</p> <p>c. in der Schweiz:</p> <table border="1"><tr><td><i>Stadien mit geschlossenem Dach, übrige Räume mit großer Personbelegung</i></td><td><i>3 bis 5 Minuten</i></td></tr><tr><td><i>Stadien mit offenem Dach</i></td><td><i>8 Minuten</i></td></tr></table> <p>(Kommentare siehe b1.5.0, braun)</p>		<i>Stadien mit geschlossenem Dach, übrige Räume mit großer Personbelegung</i>	<i>3 bis 5 Minuten</i>	<i>Stadien mit offenem Dach</i>	<i>8 Minuten</i>
<i>Stadien mit geschlossenem Dach, übrige Räume mit großer Personbelegung</i>	<i>3 bis 5 Minuten</i>					
<i>Stadien mit offenem Dach</i>	<i>8 Minuten</i>					
Kommentar:	Wurde entsprechend übernommen. Lassen sich die beiden Zeiten für Stadien mit Dach genauer festlegen? Eine Zeitspanne vorzugeben ist in diesem Fall nicht präzise genug					
Änderung:	c. in der Schweiz: <table border="1"><tr><td><i>Stadien mit geschlossenem Dach, Räume mit großer Personenzahl</i></td><td><i>[3 - 5] min</i></td></tr><tr><td><i>Stadien mit offenem Dach</i></td><td><i>8 min</i></td></tr></table>		<i>Stadien mit geschlossenem Dach, Räume mit großer Personenzahl</i>	<i>[3 - 5] min</i>	<i>Stadien mit offenem Dach</i>	<i>8 min</i>
<i>Stadien mit geschlossenem Dach, Räume mit großer Personenzahl</i>	<i>[3 - 5] min</i>					
<i>Stadien mit offenem Dach</i>	<i>8 min</i>					

3.2 H. Kirchberger, C. Lebeda, M. Oswald, *TU Wien*

Kapitel:	6.1 Beschreibung der einflussnehmenden Faktoren
Vorschlag:	6.1 Beschreibung der einflussnehmenden Faktoren <i>und Randbedingungen</i>
Kommentar:	Wird aufgenommen.
Änderung:	Entsprechend Vorschlag.

Kapitel	6.1 Beschreibung der einflussnehmenden Faktoren
Vorschlag:	Zusätzlicher Punkt: <i>Benennung des auslösenden Ereignisses für die Entfaltung</i> <i>Anmerkung:</i> Diese Information ist unseres Erachtens essentiell, vor allem im Zusammenhang mit der Benennung der sicheren Bereiche. Die sicheren Bereiche können sich je nach auslösenden Ereignis ändern (bspw. Brand vs. Bombendrohung).
Kommentar:	Wird aufgenommen.
Änderung:	Entsprechend Vorschlag.

Kapitel	6.2 Betrachtete Szenarien
Vorschlag:	<p><i>Die Berechnung der Entfleuchtungsdauer erfolgt durch Analyse eines oder mehrerer Szenarien.</i></p> <p><i>Ein Szenarium beschreibt die Summe aller einflussnehmenden Faktoren und Randbedingungen. Bei der Analyse dürfen in einem Szenarium nur die</i></p> <ul style="list-style-type: none">- <i>Anfangsposition der Personen</i>- <i>Die Reaktionsdauern der Personen</i> <p><i>variiert werden.</i></p> <p><i>Bei Änderungen anderer Randbedingungen (bspw. Geometrie, Anzahl der Personen, Zusammensetzung der Population) ist ein neues Szenarium zu erstellen.</i></p> <p><i>Anmerkung:</i> Es braucht eine Definition des Begriffs Szenario.</p>



Kommentar:	Wird etwas allgemeiner formuliert aufgenommen.
Änderung:	Die Berechnung der Entfluchtungsdauer erfolgt durch die Analyse eines oder mehrerer Szenarien. Ein Szenarium ist durch eine Geometrie, eine Anfangspersonenverteilung, eine Routenverteilung und die statistische Zusammensetzung der Population definiert. Durch die Änderungen eines Parameters entsteht ein neues Szenarium.
Kapitel	6.2.1 Anfangsverteilung der Personen
Vorschlag:	Für den Zweck der Entfluchtungsanalyse soll jene Anfangsverteilung der Personen berücksichtigt werden, welche in den Einreichplänen oder sonstigen Dokumenten für das jeweilige Objekt oder Räumlichkeiten vorgesehen ist. Da diese jedoch stark von der Nutzungs- bzw. Veranstaltungsart abhängig sein kann, muss <i>diese gegebenenfalls variiert werden</i> . Gibt es keinerlei Angaben über die höchstzulässige Zahl der Personen im Gebäude, so muss diese wie in Abschnitt 6.2.4 erläutert, errechnet werden. <i>Anmerkung: Eine Information über die Personenanzahl durch die „zuständigen Behörde“ ist doch nicht zu erhalten. Die Personenanzahl wird durch die Nutzung und den Anforderungen des Bauherrn determiniert. Eine verbindliche Festlegung der Personen ist somit nur im Zusammenwirken mit dem Planer im Designprozess zu erhalten, bzw. durch Simulation zu ermitteln.</i>
Kommentar:	Abschnitt wird entsprechend abgewandelt.
Änderung:	Für die Entfluchtungsanalyse soll die Anfangsverteilung der Personen berücksichtigt werden, welche in den Einreichplänen oder sonstigen Dokumenten für das jeweilige Objekt oder Räumlichkeiten vorgesehen ist. Da diese stark von der Nutzungs- bzw. Veranstaltungsart abhängig sein kann, muss sie gegebenenfalls beim Betreiber oder Planer erfragt werden. Gibt es keinerlei Angaben über die höchstzulässige Zahl der Personen im Gebäude, so muss diese wie in Abschnitt 6.2.4 erläutert, errechnet werden.



Kapitel	6.2.2 Anordnung der Rettungswege – Grundlegender Entfluchtungsfall
Vorschlag:	<p>Alle vorhandenen <i>Flucht- und Rettungswege</i> stehen für die Entfluchtung zur Verfügung. Die Personen bewegen sich entlang der <i>Flucht- und Rettungswege</i> ins Freie bzw. <i>in sichere Bereiche</i>. Hierbei wird unterstellt, dass Beschilderung, Leitsysteme, Schulung eventuell vorhandener Sicherheitskräfte und andere Einflüsse bezüglich Gestaltung und Betrieb der Entfluchtungseinrichtungen den Anforderungen der entsprechenden gesetzlichen und normativen Bestimmungen entsprechen.</p> <p><u>Anmerkung:</u> Es ist besser von <i>Flucht- und Rettungswege</i> zu sprechen. Das Wort <i>Brandabschnitt</i> sollte durch „<i>sichere Bereiche</i>“ ersetzt werden, da der Bereich der „<i>sicher</i>“ ist vom auslösenden Ereignis abhängt.</p>
Kommentar:	Wird aufgenommen
Änderung:	Entsprechend Vorschlag.

Kapitel	6.2.3 Flexibilität der Rettungswege – zusätzliche Entfluchtungsfälle
Vorschlag:	<p><i>Grundsätzlich sollten zusätzliche einschlägige Szenarien berücksichtigt werden. Bei mehr als einem vorhandenen Rettungsweg sind Szenarien bei Ausfall mindestens eines Rettungsweges zu untersuchen. Wird durch andere Maßnahmen sichergestellt, dass zum Zeitpunkt der Entfluchtung alle notwendigen Rettungswege verfügbar sind kann die Betrachtung eines solchen Szenariums entfallen.</i></p> <p><u>Anmerkung:</u> Die Absprache mit der Behörde ist unseres Erachtens sinnlos und auch irrelevant. Die Behörde fordert etwas, oder akzeptiert eine vorgelegte Analyse. Die Behörde ist in den seltensten Fällen in der Lage, konstruktiv im Rahmen solcher Analysen mitzuwirken. Des Weiteren liegt trotz „Absprachen“ die letztendliche Verantwortung beim ausführenden Ingenieur.</p>
Kommentar:	Der Vorteil bei der Abstimmung mit der Behörde vor dem ersten Analyseschritt liegt darin, dass man sich gemeinsam auf die Annahmen einigt und damit das Ergebnis von allen akzeptiert werden muss . In der Praxis wird die Behörde die Vorschläge des Analysierenden abnicken, da ihr die Kompetenz fehlt.
Änderung:	Keine inhaltlichen Änderungen.



Kapitel:	6.2.4 Berechnung der Maximalbelegungszahl
Vorschlag:	<p>Für die Ermittlung der Maximalbelegungszahl wird wie in Abschnitt 6.2.2 davon ausgegangen, dass alle zur Verfügung stehenden Rettungswege benutzbar sind <i>und rechtliche und normative Anforderungen an die Entfluchtung erfüllt sind.</i></p> <p><u>Anmerkung:</u> <i>Mit dem Terminus „unbedenkliche Entfluchtung garantiert werden kann“ begibt man sich aufs Glatteis. Eine Entfluchtung ist nie unbedenklich, es wird immer das gesellschaftlich akzeptierte Risiko (definiert über die rechtlichen und normativen Anforderungen) geben.</i></p> <p>Die Simulation wird mit schrittweise reduzierter Personenanzahl soweit fortgesetzt, bis eine Gesamtentfluchtdauer innerhalb der <i>durch die rechtliche und normative definierte Entfluchtdauer</i> erreicht ist und keine signifikanten Stauungen auftreten (siehe Abschnitt 6.4).</p> <p><u>Anmerkung:</u> <i>Wiederum die Behörde toleriert nicht, die Behörde stellt fest ob die rechtlichen und ggf. die normativen Anforderungen erfüllt sind. Damit gibt es keine von der Behörde tolerierte Entfluchtdauer.</i></p>
Kommentar:	Wird aufgenommen.
Änderung:	Entsprechend Vorschlag, siehe auch Beiträge der Initiatoren.

Kapitel:	6.3 Berechnung der Entfluchtdauer
Vorschlag:	Zu Punkt 2: Für jeden Simulationsdurchgang sollen die Anfangspositionen der Personen zufällig neu bestimmt werden.
Kommentar:	Wird aufgenommen.
Änderung:	Entsprechend Vorschlag, allerdings mit dem Begriff „stochastisch“.



Kapitel:	6.3 Berechnung der Entfluchtungsduer
Vorschlag:	Zu Punkt 3: Die Reaktionsdauern der Personen <i>sind</i> im Abschnitt 5.2.3 angegeben. <i>Die Reaktionsdauer ist entsprechend den Angaben in Abschnitt 5.2.3 der dem Szenarium zugrunde liegenden Population zufällig zuzuweisen.</i>
Kommentar:	Wird leicht abgewandelt aufgenommen.
Änderung:	Entsprechend Vorschlag.

Kapitel:	6.3 Berechnung der Entfluchtungsduer
Vorschlag:	Zu Punkt 4: Für jedes Szenario soll eine angemessene Anzahl von Simulationsdurchläufen (mind. 10) ausgeführt werden. Das ergibt für jedes Szenario mindestens 10 Werte für die gesamte Entfluchtungsduer. <i>Es wird darauf hingewiesen, dass je nach statistischer Verteilung der Entfluchtungsduer eine größere Anzahl an Simulationsdurchläufen notwendig ist, um statistisch signifikante Aussagen zu erhalten.</i>
Kommentar:	Wird leicht abgewandelt aufgenommen.
Änderung:	Entsprechend Vorschlag.

Kapitel:	6.3 Berechnung der Entfluchtungsduer
Vorschlag:	Zu Punkt 5: Die Ergebnisse aller Simulationsdurchläufe <i>jedes Szenariums</i> sind anschaulich zu dokumentieren. <i>Es sind basierend auf den Ergebnissen der Simulationsdurchläufe eines Szenariums, minimale, maximale und mittlere Entfluchtungsduer anzugeben. Als minimale Entfluchtungsduer wird die 1 % Fraktile, als maximale Entfluchtungsduer die 99 % Fraktile der Verteilung über die ermittelten Entfluchtungsduern definiert. Die Art der Verteilung der Ent-</i>



	<p><i>fluchtungsdauern darf als Standard-Normalverteilung angenommen werden. Des Weiteren sind der Mittelwert und die Standardabweichung der Verteilung anzugeben. Auf Basis genauerer statistischer Analysen dürfen auch andere Verteilungen angesetzt werden.</i></p>
Kommentar:	Das Einführen weiterer Fraktile könnte verwirren. Daher wurde eingefügt, dass die Verteilung der Gesamtentfluchtungsdauern dargestellt werden soll. Ein Histogramm erklärt mehr als alle Zahlen.
Änderung:	Die Ergebnisse aller Simulationsdurchläufe für alle Szenarien sind nachvollziehbar zu dokumentieren. Anzugeben sind eine graphische Darstellung der Dauerverteilung (Histogramm), die minimale, maximale und die signifikante Gesamtentfluchtungsdauer sowie die Standardabweichung.

Kapitel:	6.3 Berechnung der Enfluchtungsdauer
Vorschlag:	Neuer Punkt (nach Punkt 5): <i>Wurden zur Analyse der Entfluchtungsdauer einer Geometrie, Bauwerks mehrere Szenarien untersucht, so sind als minimale und maximale Entfluchtungsdauer die Minima und die Maxima aus den einzelnen Fraktilen der Szenarien anzugeben. Bemessungsrelevant ist das gefundene Maximum der Entfluchtungsdauer aus den untersuchten Szenarien.</i>
Kommentar:	Bemessungsrelevant ist die Signifikante Gesamtentfluchtungsdauer. Sie ist im Kap. 4.8 definiert.
Änderung:	keine

Kapitel:	6.3 Berechnung der Enfluchtungsdauer
Vorschlag:	Zu Punkt 6: <i>Die maximal zulässige Entfluchtungsdauer ist grundsätzlich abhängig von dem die Entfluchtung auslösenden Ereignis. Die maximal zulässige Entfluchtungsdauer ist im Vorfeld für jede Entfluchtungsanalyse festzulegen.</i>



Die Festlegung kann erfolgen:

- *durch Bestimmung der zur Verfügung stehenden Zeit in der eine Entfluchtung ohne Einflüsse durch das auslösende Ereignis möglich ist.*
- *die Entfluchtdauer wird durch rechtliche und normative Bestimmungen festgelegt.*

Folgende Entfluchtdauern werden empfohlen (*Entfluchungszeiten bei $t_{Detekt} + t_{Alarm} + t_{i, Reakt} = 0$*).

Anmerkung: Wiederum, die Behörde ist i.d.R. nicht in der Lage Angaben bezüglich maximal zulässige Entfluchtdauer zu machen. Die maximal zulässige Entfluchtdauer ist im hohen Ausmaß auch von der Art des auslösenden Ereignisses (z.B. Brand, Bombendrohung,...) abhängig.

Kommentar:	Behörde: s.o.
Änderung:	<p>Integriert in etwas abgewandelter Form:</p> <p>Die zulässige signifikante Gesamtentfluchtdauer ist im Vorfeld mit den Behörden abzustimmen. Ihre Festlegung erfolgt durch die Bestimmung der zur Verfügung stehenden Dauer in der eine Entfluchtung ohne Einflüsse durch das auslösende Ereignis möglich ist, oder entsprechend der rechtlichen und normativen Bestimmungen.</p>

Kapitel:	6.4 Identifizierung von Stauungen
Vorschlag:	<p><u>Anmerkung:</u> Folgende Festlegungen zur Identifizierung und zur Bewertung der Kritikalität von Staus sind als Diskussionsgrundlage zu verstehen und bedürfen noch genauerer Betrachtung.</p> <p>Im Rahmen der Entfluchtsanalyse müssen auftretende Staus identifiziert, beschrieben und bewertet werden. Eine Staubildung ist in Gebäuden mit einer größeren Anzahl an Personen i.d.R. nicht auszuschließen. Grundsätzlich sollte die Verweildauer von einzelnen Personen in einem Stau möglichst gering sein.</p>



Als Stau wird ein Bereich definiert in dem sich während der Simulation eine Personendichte größer [4 P/m²] einstellt.

Die Bewertung der Kritikalität eines Staus kann anhand der nachfolgenden Tabelle vorgenommen werden:

(siehe Tabelle b1.5.0, bbb)

Normalbedingung: Es besteht keine unmittelbare Bedrohung durch das auslösende Ereignis.

Gefahrenbedingung: Das auslösende Ereignis stellt eine unmittelbare Bedrohung für die Flüchtenden dar.

Das Auftreten von Personendichten > [5 P/m²] bzw. von inakzeptablen Staus in der Simulation ist grundsätzlich unzulässig. In diesem Fall ist das Design, Konzept der Entfluchtung zu überarbeiten.

Anmerkung: Eine exakte Festlegung welcher Stau im Zuge einer Entfluchtung kritisch zu bewerten ist, ist in der Regel nahezu undurchführbar, da dies von einer Reihe von unbekannten Randbedingungen (vor allem in Hinblick auf das individuelle Befinden der Personen) abhängt. Ein möglicher Ansatz (der hier angedachte) ist die Bewertung wie lange befindet sich ein Individuum in einem Bereich mit einer relativ hohen Personendichte. Als zweites Kriterium wird eine maximal zulässige auftretende Personendichte verankert. Dabei ist zu beachten, dass die im Zuge der Simulation maximal auftretende Personendichte auch von der Art des Modells abhängt.

Kommentar: Siehe Beitrag der Initiatoren.

Änderung: s.o.



3.3 Dr. R. Könnecke, IST GmbH

Kapitel:	6.2.3 Flexibilität der Rettungswege – zusätzliche Entfluchtungsfälle
Vorschlag:	<p><i>Im Sinne einer Sensibilitätsanalyse sind im Gutachten die Auswirkungen versperrter Fluchtwege zu untersuchen.</i></p> <p><u>Anmerkung:</u> wie bereits zum letzten Kapitel ausgeführt und auch von Herrn Lebeda hervorgehoben: der Gutachter legt sein nach dem Stand der Technik somit bestem Wissen verfasstes Gutachten vor. Ob er dies mit der Behörde vorher – aus Opportunitätsgründen bespricht oder nicht – ist nicht Gegenstand der Richtlinie.</p>
Kommentar:	s.o.
Änderung:	keine

Kapitel:	6.2.4 Berechnung der Maximalbelegungszahlen
Vorschlag:	<p><i>Punkt sollte entfallen.</i></p> <p><u>Anmerkung:</u> Unter Umständen stellt sich einmal die Frage nach der maximalen Belegungszahl, typisch ist dies Frage jedoch nicht! Üblicherweise gilt es, das geometrische Design eines Objektes der Notwendigkeiten an eine sichere Entfluchtung anzupassen!</p> <p>Die Entfluchtdauer ist der verfügbaren Räumungsdauer gegenüberzustellen, da kann auch eine Behörde nichts ändern oder anderes verordnen (siehe oben). Die ingenieurmäßige Auslegung im Rahmen eines ganzheitlichen Brandschutzkonzepts stellt die erforderliche Räumungsdauer (hier mittels mikroskopischer Modellierung gewonnen) der durch z.B. CFD-Modelle berechneten Brand- und Rauchauswirkung gegenüber. An dieser Stelle kann auch bewertet werden, ob die Sicherheitsspanne genügend groß ist, um die Unwägbarkeiten bei der Modellierung zu berücksichtigen.</p>
Kommentar:	Siehe Änderungsvorschlag TU Wien. Die Fragestellung tauchte in der Praxis bereits mehrfach auf und wurde entsprechend des Kapitels gelöst.
Änderung:	Siehe Änderungsvorschlag TU Wien



Kapitel:	6.3 Berechnung der Entfluchtungsdauer
Vorschlag:	<p><u>Anmerkung:</u> wenn die Tabellen beibehalten werden, dann als Orientierungshilfe für das Abstimmen der Resultate. Im Sinne einer Richtlinie für mikroskopische Entfluchtungsanalysen sind dies externe Werte, die aus deskriptiven Regelwerken entnommen worden sind, die - wie im Falle der Muster-Versammlungsstättenverordnung 'magic numbers' sind, da keine Ableitung und Belegung dieser Werte zu erhalten ist, denn ihnen fehlt der Bezug zur konkreten Objektsituation, wie schon der pauschale Ansatz Tribünen im Freien und im Innenraum unterstreicht – ist die Arena AufSchalke zu behandeln wie das Stadttheater von Gelsenkirchen oder bietet es einen gänzlich anderen Innenraum?</p>
Kommentar:	Das ist korrekt, die Formulierung wurde in eine Empfehlung umgewandelt.
Änderung:	s.o.



3.4 M. Kraft, Hagen – Ingenieure für Brandschutz

Kapitel:	6 Entfluchtungsanalyse
Vorschlag:	<i>Die Räumungsanalyse beschreibt die Einbindung der rechnerischen Räumungsdauern der Räumungssimulation in den Kontext der brandschutztechnischen Infrastruktur und der objektspezifischen Risikobeurteilung durch den Ersteller des Räumungskonzeptes.</i>
Kommentar:	Der Begriff ‚Räumung‘ wurde im Zuge der Beitragsrunde 2 durch den Begriff ‚Entfluchtung‘ ersetzt.
Änderung:	Wurde in etwas abgewandelter Form eingebunden: Die Entfluchtungsanalyse beschreibt die Einbindung der signifikanten Gesamtentfluchtungsdauer der Entfluchtungssimulation in den Kontext der brandschutztechnischen Infrastruktur und der objektspezifischen Risikobeurteilung durch den Verfasser des Entfluchtungskonzeptes.

Kapitel: | 6.2 Betrachtete Szenarien



Vorschlag:	<p><i>Die Szenarien sind in Abstimmung mit dem Nutzer/Betreiber aufgrund von Erfahrungswerten festzulegen. Die geplante Nutzungsart sowie die zu erwartenden Personenzahlen sind detailliert zu beschreiben. Besonders zu berücksichtigen sind unterschiedliche Nutzungsarten innerhalb eines Objektes (z. B. Einkaufszentrum mit Multiplexkino und Versammlungsstätte). Aufgrund von unterschiedlichen Nutzungszeiten und Nutzungsdauern, ist es erforderlich differenzierte Räumungsszenarien zu entwickeln. Die entwickelten Szenarien sind der Genehmigungsbehörde mit der Bitte um Zustimmung vorzulegen.</i></p> <p><i>Weiterhin sind die Räumungsszenarien mit möglichen Brandszenarien abzugleichen. Brandentwicklungsgeschwindigkeit, Brandort sowie weitere Parameter des Brandverlaufes wirken sich auf die Wahl der Räumungswege aus.</i></p> <p><i>Es sollten grundsätzlich nur kritische Szenarien untersucht werden.</i></p>
Kommentar:	Der Vorschlag wurde teilweise übernommen und eingearbeitet. Die Brandszenarien können gemäß 5.2.1.7b einfließen. Die Beschränkung auf „kritische“ Szenarien ist schwierig, weil erst durch die Analyse geklärt wird, welche Szenarien kritisch sind.
Änderung:	[...] Die geplante Nutzungsart sowie die zu erwartenden Personenzahlen sind detailliert zu beschreiben. Besonders zu berücksichtigen sind unterschiedliche Nutzungsarten innerhalb eines Objektes (z. B. Einkaufszentrum mit Multiplexkino und Versammlungsstätte). Aufgrund von unterschiedlichen Nutzungszeiten und Nutzungsdauern, ist es erforderlich differenzierte Entfluchtungsszenarien zu entwickeln

Kapitel: 6.2.1 Anfangsverteilung der Personen



Vorschlag:	<p><u>Anmerkungen:</u> Was sind Einreichpläne? Wie wärs mit „Betriebsbeschreibung“ gemäß Baugenehmigung.</p> <p>Die maximalen Personenzahlen im Objekt bei Versammlungsstätten ergeben sich durch die Nutzung. Oftmals werden Personenzahlen aufgrund von wirtschaftlichen Überlegungen festgelegt. Die mit dem Nutzer/Betreiber festgelegten Personenzahlen können dann mit der Genehmigungsbehörde abgestimmt werden.</p> <p>Bei mehrgeschossigen Objekten ist zu untersuchen wie sich die Verteilung der Personen auf die verschiedenen Geschosse in Bezug auf die Gesamt räumungsdauer auswirkt. Konservativere Ergebnisse sind immer dann zu erwarten, wenn viele Personen in einem Geschoss angeordnet werden oder wenn sich die Gesamtpopulation nur auf einige übereinander liegende Geschosse verteilt.</p>
Kommentar:	Formulierung wurde entsprechend erweitert. Sonst keine Formulierungsvorschläge.
Änderung:	Einreich-/Eingabtplänen



Kapitel:	6.2.3 Flexibilität der Rettungswege – zusätzliche Entfluchtungsfälle
Vorschlag:	<p><u>Anmerkung:</u> Ein typisches Standardszenario muss die übermäßige Auslastung der Hauptein- und -ausgänge aus Versammlungsräumen werden. Erfahrungsgemäß verlassen viele Personen einen Versammlungsraum über den Weg den sie gekommen sind. Dadurch werden diese Fluchtwege deutlich höher belastet als dies durch die Regelungen des Baurechts berücksichtigt wird.</p> <p>→ Festlegung eines prozentualen Wertes der Gesamtpopulation die in diesem Standardszenario die Haupteingänge zur Flucht benutzt (Vorschlag 50-80%).</p>
Kommentar:	Kein Formulierungsvorschlag.
Änderung:	keine

Kapitel:	6.2.4 Berechnung der Maximalbelegungszahlen
Vorschlag:	<p><u>Anmerkung:</u> Die maximale Personenbelegungszahl wird von vielen Bauordnungsbehörden über die verfügbaren lichten Ausgangsbreiten ermittelt! D.h. größere Personenbelegungszahlen werden auch bei ähnlich günstigen Räumungsdauern nicht genehmigt.</p> <p>→ Geeignete Argumentationshilfe in Abstimmung mit den Brandschutzdienststellen entwickeln?</p> <p>Es ist Aufgabe des Brandschutzsachverständigen darzustellen warum die ermittelte Räumungsdauer in diesem Objekt unter den gegebenen Randbedingungen aus brandschutztechnischer Sicht akzeptabel ist. Die Genehmigungsbehörden können der Argumentationslinie folgen oder in begründeten Fällen eine andere Vorgehensweise fordern.</p> <p>→ Genehmigungsbehörden tolerieren keine Räumungsdauern!</p>
Kommentar:	Kein Formulierungsvorschlag.
Änderung:	keine



Kapitel:	6.3 Berechnung der Entfluchtungs dauer
Vorschlag:	<p><u>Anmerkung:</u> Es ist Aufgabe des Brandschutzsachverständigen darzustellen warum die ermittelte Räumungsdauer in diesem Objekt unter den gegebenen Randbedingungen aus brandschutztechnischer Sicht akzeptabel ist. Die Genehmigungsbehörden können der Argumentationslinie folgen oder in begründeten Fällen eine andere Vorgehensweise (andere Szenarien) fordern.</p> <p>Die maximal zulässige Räumungsdauer kann nicht im Vorfeld mit den Behörden abgestimmt werden.</p> <p>Die Angabe von konkreten Räumungsdauern (Tabelle 6) in der Richtlinie muss entfallen! Aufgrund der spezifischen Geometrien sowie der brandschutztechnischen Infrastruktur und der Qualität des betrieblichen Brandschutzes (Organisationsformen / Schulung des Personals) können pauschale Räumungsdauern nur zu Missverständnissen und Problemen führen. Weiterhin ist die Aussagekraft der Angaben sowie die Praxisrelevanz eher fraglich.</p> <p>Der Begriff der maximalen zulässigen Räumungsdauer muss ersetzt werden. Die rechnerische Räumungsdauer ist eine Größe die erst durch eine brandschutztechnische Bewertung einschätzbar wird. Im Rahmen des Gesamtkonzeptes muss erläutert werden warum die ermittelte Räumungsdauer zu keiner Gefährdung für die Personen im Objekt wird (s.o.). Ein Optimieren von Rettungswegbreiten in Richtung einer festgelegten maximal zulässigen Räumungsdauer sollte im Rahmen dieser Richtlinie nicht vorgegeben werden.</p>
Kommentar:	Kein Formulierungsvorschlag.
Änderung:	keine

Kapitel:	6.4 Identifizierungen von Stauungen
Vorschlag:	<p><u>Anmerkung:</u> Differenzierung zwischen üblichen und somit unkritischen Stauungen (z.B. bei großen Versammlungsstätten mit ausreichenden Rettungswegbreiten > 10000 Personen) und kritischen Überfüllungen wie sie bei gefährlichen Überlastungen von Engstellen auftreten können (Personenschäden aufgrund zu hoher Personendichten).</p>
Kommentar:	Kein Formulierungsvorschlag.
Änderung:	Siehe Beitrag Initiatoren.



3.5 Dr. A. Seyfried, ZAM Forschungszentrum Jülich

Kapitel:	6.2 Betrachtete Szenarien
Vorschlag:	<p>Neuer Punkt:</p> <p>6.2.5 Bestimmung der Kapazitätscharakteristik</p> <p><i>Die Kapazitätscharakteristik gibt an, wie sich die Gesamtentfluchtungsdauer T_{Flucht} bei wachsender Personenzahl n ändert. Sie erlaubt festzustellen ob die Gesamtentfluchtungsdauer T_{Flucht} von dem Fluss durch eine Engstelle bestimmt wird und wie dieser Fluss von dem Personenaufkommen abhängt. Somit bietet die Kapazitätscharakteristik Anhaltspunkte ob die Prognose der Gesamtentfluchtungsdauer durch modellbedingte Ungenauigkeiten belastet sein könnte</i></p> <p><i>Für die Bestimmung der Kapazitätscharakteristik muss, ausgehend von der höchst zulässigen Personenbelegung (bzw. der Maximalbelegungszahl) n_{max}, die Personenzahl im Gebäude schrittweise verringert und erhöht werden. Die Schrittweite sollte nicht größer als $0,1 * n_{max}$ gewählt werden. Die Verringerung muss solange erfolgen, bis die Gesamtentfluchtungsdauer konstant bleibt oder $n = 0,1 * n_{max}$ beträgt. Die Erhöhung muss mindestens bis zu einer Personenzahl von $n = 1,2 * n_{max}$ erfolgen. Die Verringerung und Erhöhung der Personenbelegung soll in allen Räumen, in denen Personen angenommen werden, gleichmäßig geschehen. Die resultierende Gesamtentfluchtungsdauer T_{Flucht} wird in Abhängigkeit von der Personenbelegung n aufgetragen. Qualitativ ergibt sich folgendes Bild:</i></p> <p><i>(siehe Graphik in b1.5.0, seyfried)</i></p> <p><i>Für $n_{max} < n_c$ kann davon ausgegangen werden, dass der Prognose der Gesamtentfluchtungsdauer vertraut werden kann. Für $n_{max} > n_c$ besteht die Möglichkeit, dass die Prognose der Gesamtentfluchtungsdauer mit Unsicherheiten behaftet ist¹. Die Kapazitätscharakteristik muss für alle nach 6.2.2 und 6.2.3 festgelegten Szenarien be-</i></p>

¹ Armin Seyfried, Marcus Strupp, Thomas Lippert, *Verfeinerte Auswertungsmethoden für Evakuierungssimulationen*, (zur Veröffentlichung bei der Zeitschrift für Forschung und Technik im Brand- schutz vfdb eingereicht).



stimmt und bewertet werden.

Anmerkung: Wie in obigem Artikel ausgeführt wird, weichen die experimentellen Daten bezüglich des Flusses durch Engstellen stark von einander ab. Darüber hinaus wurde die Entwicklung der Dichte in Abhängigkeit von dem Personenaufkommen an Engstellen kaum untersucht. Ohne eine fundierte experimentelle Datenbasis müssen sich Hersteller und Nutzer von Simulationsprogrammen über die Grenzen der zur Verwendung kommenden Modelle bewusst sein und die Prognosen hinsichtlich der Modellgrenzen überprüfen. Die Kapazitätscharakteristik liefert hierfür Anhaltspunkte, in dem sie die Modellannahmen für den Fluss durch die ausschlaggebende Engstelle verdeutlicht.

Kommentar:	Würden bei jedem Projekt die beschriebenen Fälle simuliert, würde das den finanziellen Rahmen einer Analyse sprengen. Eine gleichbleibende Gesamtenfluchtungsdauer kann eigentlich nur auftreten, wenn es keine Staus gibt und somit nur die gelauftenen Distanzen die Dauer bestimmen. Demnach würden bei jedem Stau Modellungenauigkeiten auftreten. Die generelle Idee und die damit verbundenen Bewertungsmöglichkeiten für Modelle erscheinen allerdings interessant und sollten in Beitragstrunde 6 (Anhang) noch mal eingereicht werden.
Änderung:	keine

Kapitel:	6.4 Identifizierungen von Stauungen
Vorschlag:	Im Rahmen der Entfluchtungsanalyse müssen auftretende Staus identifiziert, beschrieben und bewertet werden. <i>Für die Beschreibung des Staus muss die maximal auftretende Dichte und die maximale Zeitdauer, die sich eine Person im Stau befindet, dokumentiert werden.</i> <u>Anmerkung:</u> Die Ergänzung konkretisiert die Beschreibung der Staucharakteristika. Der obige Vorschlag die maximale Zeitdauer, die sich eine Person im Stau befindet, zu bestimmen, orientiert sich an dem Vorschlag Herrn Lebedas während des Workshops in Wien. Er schlug vor zu dokumentieren, ob es zu einem Stillstand kommt. Da es möglich ist, dass eine Person im Stau zwar zum Stehen kommt aber sich trotzdem nur für ein kurzes Zeitintervall im Stau aufhalten muss, halte ich die Angabe der maximalen Zeitdauer, die sich eine Person im Stau befindet, für aussagekräftiger.



Kommentar:	Es wurde im Beitrag der Initiatoren auf die Definition der maritimen Richtlinie IMO MSC/Circ.1033 zurückgegriffen, da sie den Einfluss des Staus in Bezug auf die Gesamtentfluchtungsdauer darstellt.
Änderung:	Siehe Beitrag Initiatoren.

4 Weiteres Vorgehen

Die Änderungen werden von Frau Waldau und Herrn Meyer-König in die Richtlinie 1.5.1 eingefügt. Hieraus entsteht die neue Version 1.6.0. Sie wird im Download-Bereich der RiMEA-Homepage zum Herunterladen bereitgestellt.

Flensburg, den 11.01.05

(Tim Meyer-König)