

Inhalt	Seite
Vorwort	6
Einleitung	7
1 Anwendungsbereich.....	9
2 Normative Verweisungen	9
3 Begriffe	9
4 Symbole und Abkürzungen	12
5 Grundzüge der Nachweisführung	14
5.1 Ingenieurtechnische Verfahren.....	14
5.1.1 Allgemeines.....	14
5.1.2 Argumentative ingenieurgemäße Nachweisführung	14
5.1.3 Leistungsbezogene Nachweisführung	14
5.2 Abgleich der Räumungszeiten.....	15
5.2.1 Allgemeines.....	15
5.2.2 Verfügbare Räumungszeit.....	16
5.2.3 Erforderliche Räumungszeit.....	16
5.2.4 Räumungszeitdifferenz	17
5.3 Beurteilung der Staubildung	17
6 Räumungsszenarien zum Nachweis der Personensicherheit.....	17
6.1 Allgemeines.....	17
6.2 Charakteristische Eigenschaften von Räumungsszenarien.....	18
6.2.1 Gebäude.....	18
6.2.2 Nutzung und Nutzer	18
6.2.3 Räumungsanlass	19
6.2.4 Brandschutz- und Sicherheitsmaßnahmen	19
6.3 Festlegung der charakteristischen Eigenschaften und Definition von Szenarien.....	20
6.4 Auswahl von maßgeblichen Szenarien.....	20
6.5 Bestimmung von Bemessungsszenarien	21
6.6 Sicherheitskonzept	21
6.6.1 Allgemeines.....	21
6.6.2 Anwendung des Sicherheitskonzepts für die erforderliche Räumungszeit.....	23
7 Funktionale Anforderungen und Leistungskriterien	23
7.1 Allgemeines.....	23
7.2 Leistungskriterien für die Festlegung der verfügbaren Räumungszeit	23
7.2.1 Allgemeines.....	23
7.2.2 Ortsbezogene Betrachtung.....	24
7.2.3 Personenbezogene Betrachtung.....	25
7.3 Staumerkmale und Staukenngrößen.....	26
8 Modelle	27
8.1 Allgemeines.....	27
8.2 Makroskopische Rechenmodelle	28
8.2.1 Allgemeines.....	28
8.2.2 Kapazitätsanalyse	28
8.2.3 Dynamische Strömungsmodelle.....	28
8.3 Mikroskopische Rechenmodelle	29

8.3.1	Allgemeines.....	29
8.3.2	Raumdiskrete Modelle	29
8.3.3	Raumkontinuierliche Modelle	29
8.4	Experimentelle Modelle (Versuche)	29
8.5	Modellauswahl und Abstraktion der Szenarien.....	29
8.6	Verifikation und Validierung	31
9	Dokumentation und Schlussfolgerungen	32
9.1	Allgemeines.....	32
9.2	Dokumentation der Annahmen.....	32
9.3	Dokumentation der Modellauswahl	32
9.4	Dokumentation der Ergebnisse.....	32
9.5	Interpretationen und Schlussfolgerungen.....	32
Anhang A (informativ) Angaben zur Ermittlung von Detektions- und Alarmierungszeiten.....		34
A.1	Allgemeines.....	34
A.2	Detektionszeit	34
A.2.1	Nichtautomatische Branddetektion.....	34
A.2.2	Automatische Branddetektion.....	35
A.3	Alarmierungszeit.....	35
A.3.1	Nichtautomatische Alarmierung.....	35
A.3.2	Automatische Alarmierung.....	35
Anhang B (normativ) Ermittlung der Reaktionszeit		36
B.1	Allgemeines.....	36
B.2	Verfahren zur Ermittlung der Reaktionszeit nach Purser	36
Anhang C (informativ) Fundamentaldiagramme		40
C.1	Allgemeines.....	40
C.2	Predtetschenski und Milinski	40
C.3	Fundamentaldiagramm nach Weidmann.....	42
C.4	Fundamentaldiagramm nach Nelson und Mowrer.....	43
Anhang D (informativ) Weitere Grunddaten		45
D.1	Allgemeines.....	45
D.2	Leistungskriterien für Stau	45
D.3	Personendichten der Anfangsverteilung.....	45
D.4	Personenflüsse durch Engstellen.....	46
Anhang E (normativ) Makroskopische Modelle zur Berechnung der erforderlichen Räumungszeit.....		48
E.1	Allgemeines.....	48
E.2	Kapazitätsanalyse	48
E.2.1	Grundprinzip	48
E.2.2	Berechnung der Bewegungszeit.....	49
E.2.3	Anwendung zur Plausibilitätsprüfung	50
E.3	Vereinfachtes dynamisches Rechenmodell	50
E.4	Rechenwerte	53
E.4.1	Kapazitätsanalyse	53
E.4.2	Vereinfachtes dynamisches Rechenmodell	53
Anhang F (informativ) Mikroskopische Modelle.....		57
F.1	Allgemeines.....	57
F.2	Geschlechts- und Altersverteilung.....	57
F.3	Reaktionszeit.....	57
F.4	Geschwindigkeiten	58
F.4.1	Ebene	58
F.4.2	Treppen	59
Anhang G (informativ) Dokumentation.....		61
G.1	Allgemeines.....	61
G.2	Mustergliederung.....	61

G.3	Diagramme und Darstellungsformen	62
	Literaturhinweise	63
Bilder		
Bild 1	— Prozess der leistungsbezogenen Nachweisführung zur Personensicherheit	15
Bild 2	— Zeitschema zum Abgleich der Räumungszeiten	16
Bild 3	— Systematik Rechenmodelle und experimentelle Modelle	27
Bild D.1	— Experimentell bestimmte Personenflüsse für Engstellenbreiten von 40 cm bis 500 cm	47
Bild E.1	— Notwendige Größen für die Kapazitätsanalyse	49
Bild F.1	— Altersverteilung der RiMEA-Standardpopulation, die zu jeweils 50 % aus Männern und Frauen besteht	57
Bild F.2	— Geschwindigkeiten in der Ebene nach Weidmann [33]	59
Tabellen		
Tabelle 1	— Ortsbezogene Beurteilungsgrößen und -werte für die Verfügbarkeit von Flucht- und Rettungswegen im Brandfall	24
Tabelle 2	— Aussagefähigkeit und Abbildungseigenschaften von Modellen	31
Tabelle B.1	— Kategorien zur Festlegung von Reaktionszeiten	36
Tabelle B.2	— Reaktionszeiten nach Purser	38
Tabelle C.1	— Flächenbedarf von Personen nach Predtetschenski und Milinski [23]	41
Tabelle C.2	— Verhältnisse für die Berechnung von Gefahrbedingungen und komfortablen Bedingungen	42
Tabelle C.3	— Werte für die Berechnung der Geschwindigkeit $v(D)$ nach Gleichung (C.9)	43
Tabelle C.4	— Werte für die Berechnung von Geschwindigkeit $v(D)$ nach Gleichung (C.10)	43
Tabelle D.1	— Personenbelegung für verschiedene Nutzungen	45
Tabelle E.1	— Eingabewerte für Kapazitätsanalysen	53
Tabelle E.2	— Abhängigkeit der Bewegungsparameter v_i und $F_{s,i}$ von der Dichte D_i des Personenstromes nach Predtetschenski und Milinski bei Gefahrbedingungen für Erwachsene in Übergangsstraßenbekleidung ($f = 0,113 \text{ m}^2/\text{P}$)	54
Tabelle E.3	— Abhängigkeit der Bewegungsparameter v_i und $F_{s,i}$ von der Dichte D_i des Personenstromes nach Predtetschenski und Milinski bei Gefahrbedingungen für Erwachsene in Winterstraßenbekleidung ($f = 0,125 \text{ m}^2/\text{P}$)	55

Tabelle E.4 — Abhängigkeit der Bewegungsparameter v_i und $F_{s,i}$ von der Dichte D_i des Personenstromes nach Predtetschenski und Milinski bei Gefahrbedingungen für Erwachsene in Übergangstraßenbekleidung mit leichtem Gepäck ($f = 0,180 \text{ m}^2/\text{P}$)	56
Tabelle F.1 — Geschwindigkeiten in der Ebene.....	58
Tabelle F.2 — Mittlere Geschwindigkeiten auf Treppen nach Fruin [6]	59