

Inhalt	Seite
Vorwort	6
Einleitung	7
1 Anwendungsbereich.....	7
2 Normative Verweisungen	8
3 Begriffe	9
4 Symbole und Abkürzungen	12
5 Grundzüge der Nachweisführung	13
5.1 Ingenieurtechnische Verfahren	13
5.1.1 Argumentative ingenieurgemäße Nachweisführung	13
5.1.2 Leistungsbezogene Nachweisführung	13
5.2 Abgleich der Räumungszeiten.....	14
5.2.1 Verfügbare Räumungszeit	15
5.2.2 Erforderliche Räumungszeit.....	15
5.2.3 Räumungszeitdifferenz	16
5.3 Beurteilung der Staubbildung	16
6 Räumungsszenarien zum Nachweis der Personensicherheit.....	17
6.1 Allgemeines	17
6.2 Charakteristische Eigenschaften von Räumungsszenarien.....	17
6.2.1 Gebäude	17
6.2.2 Nutzung und Nutzer	17
6.2.3 Räumungsanlass	18
6.2.4 Brandschutz- und Sicherheitsmaßnahmen	18
6.3 Festlegung der charakteristischen Eigenschaften und Definition von Szenarien.....	19
6.4 Auswahl von maßgeblichen Szenarien.....	19
6.5 Bestimmung von Bemessungsszenarien	20
6.6 Sicherheitskonzept	20
6.6.1 Allgemeines	20
6.6.2 Anwendung des Sicherheitskonzepts für die erforderliche Räumungszeit.....	22
7 Anforderungen und Leistungskriterien.....	22
7.1 Allgemeines	22
7.2 Kriterien für die Festlegung der verfügbaren Räumungszeit.....	22
7.2.1 Ortsbezogene Betrachtung.....	23
7.2.2 Dosisbezogene Betrachtung.....	24
7.3 Staumerkmale und Staukenngrößen.....	25
8 Modelle	25
8.1 Allgemeines	25
8.2 Makroskopische Rechenmodelle	26
8.2.1 Kapazitätsanalyse	26
8.2.2 Dynamische Strömungsmodelle	27
8.3 Mikroskopische Rechenmodelle	27
8.3.1 Raumdiskrete Modelle	27
8.3.2 Raumkontinuierliche Modelle	27
8.4 Experimentelle Modelle (Versuche)	27
8.5 Modellauswahl und Abstraktion der Szenarien	28

8.6	Verifikation und Validierung	29
9	Dokumentation und Schlussfolgerungen	30
9.1	Allgemeines.....	30
9.2	Dokumentation der Annahmen.....	30
9.3	Dokumentation der Modellauswahl	30
9.4	Dokumentation der Ergebnisse.....	30
9.5	Interpretationen und Schlussfolgerungen	30
Anhang A (informativ) Angaben zur Ermittlung von Detektions- und Alarmierungszeiten.....		32
A.1	Allgemeines.....	32
A.2	Detektionszeit	32
A.2.1	Nichtautomatische Branddetektion.....	32
A.2.2	Automatische Branddetektion.....	33
A.3	Alarmierungszeit.....	33
A.3.1	Nichtautomatische Alarmierung.....	33
A.3.2	Automatische Alarmierung.....	33
Anhang B (normativ) Ermittlung der Reaktionszeit		34
B.1	Allgemeines.....	34
B.2	Verfahren zur Ermittlung der Reaktionszeit nach Purser	34
Anhang C (normativ) Fundamentaldiagramme sowie Rechenwerte für makroskopische Modelle....		38
C.1	Allgemeines.....	38
C.2	Fundamentaldiagramme	38
C.3	Predtetschenski und Milinski	38
C.4	Rechenwerte	40
C.4.1	Kapazitätsanalyse	40
C.4.2	Vereinfachtes dynamisches Rechenmodell	41
Anhang D (informativ) Weitere Fundamentaldiagramme und Rechenwerte für makroskopische Modelle		45
D.1	Fundamentaldiagramme	45
D.1.1	Fundamentaldiagramm nach Weidmann.....	45
D.1.2	Fundamentaldiagramm nach Nelson und Mowrer.....	46
D.2	Rechenwerte	47
D.2.1	Rechenwerte für Fundamentaldiagramm nach Weidmann	47
D.2.2	Rechenwerte für Fundamentaldiagramm nach Nelson und Mowrer	47
Anhang E (informativ) Weitere Grunddaten.....		49
E.1	Allgemeines.....	49
E.2	Leistungskriterien für Stau	49
E.3	Personendichten der Anfangsverteilung.....	49
E.4	Personenflüsse durch Engstellen.....	50
Anhang F (normativ) Makroskopische Modelle zur Berechnung der erforderlichen Räumungszeit.....		52
F.1	Allgemeines.....	52
F.2	Kapazitätsanalyse	52
F.3	Vereinfachtes dynamisches Rechenmodell	54
Anhang G (informativ) Mikroskopische Modelle		57
G.1	Allgemeines.....	57
G.2	Geschlechts- und Altersverteilung.....	57
G.3	Reaktionszeit.....	57
G.4	Geschwindigkeiten	58
G.4.1	Ebene.....	58
G.4.2	Treppen	59
Anhang H (informativ) Dokumentation		61
H.1	Allgemeines.....	61
H.2	Mustergliederung.....	61

H.3 Diagramme und Darstellungsformen	62
Literaturhinweise	63

Bilder

Bild 1 — Prozess der leistungsbezogenen Nachweisführung zur Personensicherheit	14
Bild 2 — Zeitschema zum Abgleich der Räumungszeiten	15
Bild 3 — Systematik Rechenmodelle und Experimentelle Modelle.....	26
Bild E.1 — Experimentell bestimmte Personenflüsse für Engstellenbreiten von 40 cm bis 500 cm....	51
Bild F.1 — Notwendige Größen für die Kapazitätsanalyse.....	53
Bild G.1 — Altersverteilung der RiMEA-Standardpopulation, die zu jeweils 50 % aus Männern und Frauen besteht	57
Bild G.2 — Geschwindigkeiten in der Ebene nach Weidmann [34]	59

Tabellen

Tabelle 1 — Beurteilungsgrößen und Anhaltswerte für quantitative Schutzziele.....	23
Tabelle 2 — Aussagefähigkeit und Abbildungseigenschaften von Modellen	29
Tabelle B.1 — Kategorien zur Festlegung von Reaktionszeiten	34
Tabelle B.2 — Reaktionszeiten nach Purser	36
Tabelle C.1 — Flächenbedarf von Personen nach Predtetschenski und Milinski [24]	39
Tabelle C.2 — Verhältnisse für die Berechnung von Gefahrbedingungen und komfortablen Bedingungen	40
Tabelle C.3 — Eingabewerte für Kapazitätsanalysen.....	41
Tabelle C.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 Übergangsstraßenbekleidung ($f = 0,113 \text{ m}^2/\text{P}$)	42
Tabelle C.5 — 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 ($f = 0,125 \text{ m}^2/\text{P}$)	43
Tabelle C.6 — 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 mit leichtem Gepäck ($f = 0,180 \text{ m}^2/\text{P}$)	44
Tabelle D.1 — Werte für die Berechnung der Geschwindigkeit $v(D)$ nach Gleichung (D.1)	45
Tabelle D.2 — Werte für die Berechnung von Geschwindigkeit $v(D)$ nach Gleichung (D.2).....	46

Tabelle D.3 — Werte für die Bewegungsparameter v_i und $F_{s,i}$ in der Abhängigkeit der Dichte D_i des Personenstromes nach Weidmann [34]	47
Tabelle D.4 — Werte für die Bewegungsparameter v_i und $F_{s,i}$ in Abhängigkeit der Dichte D_i des Personenstromes nach Nelson und Mowrer [11]	48
Tabelle E.1 — Personenbelegung für verschiedene Nutzungen	49
Tabelle G.1 — Geschwindigkeiten in der Ebene	58
Tabelle G.2 — Mittlere Geschwindigkeiten auf Treppen nach Fruin [6]	59