

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
<b>Anhang A (informativ) Angaben zur Ermittlung von Detektions- und Alarmierungszeiten.....</b>		<b>34</b>
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
<b>Anhang B (normativ) Ermittlung der Reaktionszeit .....</b>		<b>36</b>
B.1	Allgemeines.....	36
B.2	Verfahren zur Ermittlung der Reaktionszeit nach Purser .....	36
<b>Anhang C (informativ) Fundamentaldiagramme .....</b>		<b>40</b>
C.1	Allgemeines.....	40
C.2	Predtetschenski und Milinski .....	40
C.3	Fundamentaldiagramm nach Weidmann.....	42
C.4	Fundamentaldiagramm nach Nelson und Mowrer.....	43
<b>Anhang D (informativ) Weitere Grunddaten .....</b>		<b>45</b>
D.1	Allgemeines.....	45
D.2	Leistungskriterien für Stau .....	45
D.3	Personendichten der Anfangsverteilung.....	45
D.4	Personenflüsse durch Engstellen.....	46
<b>Anhang E (normativ) Makroskopische Modelle zur Berechnung der erforderlichen Räumungszeit.....</b>		<b>48</b>
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
<b>Anhang F (informativ) Mikroskopische Modelle.....</b>		<b>57</b>
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
<b>Anhang G (informativ) Dokumentation.....</b>		<b>61</b>
G.1	Allgemeines.....	61
G.2	Mustergliederung.....	61

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

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