

RiMEA e.V.

Online Seminar

Aktuelle Entwicklung der Normierung –
ISO-20414 und DIN-18009-2 kompakt erklärt

Teil 1:

ISO-20414: Ein Kurzüberblick

Tobias Kretz

27. Mai 2021

www.rimea.de

Übersicht

(Vor-)Geschichte

- MSC.1/Circ 1533
- Rimea

ISO-20414

- Ziel und Zweck
- Struktur; Art der Testfälle
- Unterschiede zu Circ 1533 und Rimea

Gesamtbild

Basisdaten

- **Organisation:** IMO – International Maritime Organisation
- „MSC“ = „Maritime Safety Committee“
- **Titel:** *Revised guidelines on evacuation analyses for new and existing passenger ships*
- **Datum:** 6. Juni 2016
- https://www.imorules.com/MSCCIRC_1533.html
- **Vorgängerdokumente:**
 - MSC Circ. 1033 *Interim guidelines for evacuation analyses for new and existing passenger ships* (2. Juni 2002)
 - MSC Circ. 1238 *Guidelines for evacuation analyses for new and existing passenger ships* (30. Oktober 2007)

Zweck und Anspruch

- **Anwendungsfall:** Berechnung der Evakuierung von Passagierschiffen
- **Richtlinie** zur Durchführung eines Gutachtens incl. numerischer Vorgaben UND Sammlung von **Testfällen**
- **Geltungsbereich:** (nahezu) global
- **Verbindlichkeit:** verbindlich innerhalb des SOLAS-Regelwerks (Safety of Life on Seas)
- **Methoden:** „vereinfacht“ und „fortgeschritten“

Charakter der 12 Testfälle

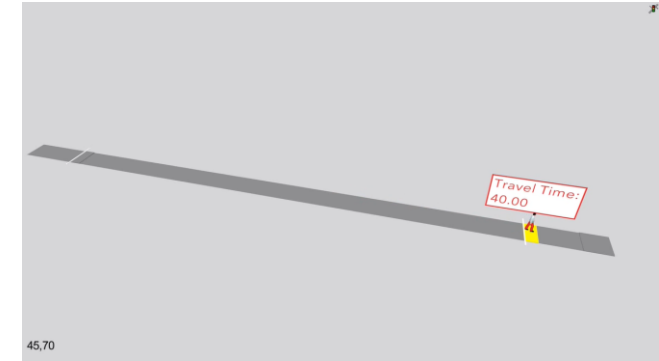
- Essentiell
- Mehrheitlich Test auf Vorhandensein und Programmfehler (qualitativ bzw. Verifizierung)
- Teilweise enge Vorgaben zum Testaufbau
 - Meist weniger eng bzgl. quantitativen Resultaten
- → eher wenig Unterschiede zwischen Modellen bzw. Programmen zu erwarten.

Verifizierung („Programmfehlertests“)

- Tests 1-3: Beibehalten einer vorgegebenen Geschwindigkeit flach/treppauf/-ab
- Test 5: Einhalten einer vorgegebenen Reaktionszeitenverteilung
- Test 6: Umrunden von Ecken ohne Wände zu durchqueren
- Test 7: Einhalten vorgegebener Populationsparameter
- Test 10: Beibehalten einer vorgegebenen Verteilung auf Routen/Ausgänge

(Ansatzweise) Validierung

- Test 4: Fluss an einem Durchgang $< 1,33/(m\ s)$
- Test 8: Gegenstrom in einem Korridor
- Test 9: Verteilung auf und Fluss durch 2/4 Ausgänge
- Test 11: Stau(?) vor Treppe
- Test 12: Fundamentaldiagramm



Basisdaten

- **Organisation:** Rimea e.V.
- „RiMEA“ = „Richtlinie für mikroskopische Entfluchtungsanalysen“
- **Titel:** *Richtlinie für mikroskopische Entfluchtungsanalysen 3.0.0*
- **Datum:** 10. März 2016
- www.rimea.de
- **Vorgängerdokumente (Auswahl):**
 - Version 2.2.1 vom 8. Juni 2009
 - Version 2.0.0 vom 13. März 2006
 - Version 1.0.0 vom 11. Mai 2004
 - Version 0.0.1 vom 6. Februar 2004

Zweck und Anspruch

- **Anwendungsfall:** Berechnung der Evakuierung von „baulichen Anlagen“ mit einem „Schwerpunkt bei Versammlungsstätten“
- **Richtlinie** zur Durchführung eines Gutachtens incl. numerischer Hinweise UND Sammlung von **Testfällen**
- **„Geltungsbereich“:** (implizit) D, AT, CH
- **Verbindlichkeit:** unverbindlich
- **Methode:** „rechnergestützten Simulation in der jede Person individuell und der Grundriss detailliert abgebildet wird “

Charakter der 15 Testfälle

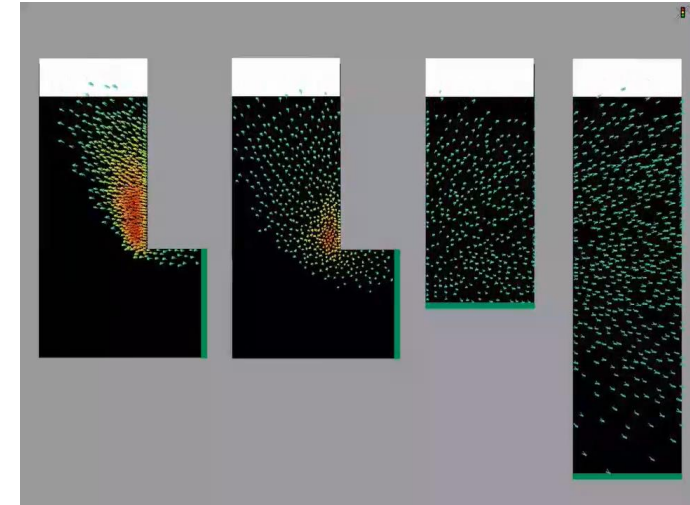
- Weitgehend, aber nicht nur essentiell
- 7 Tests auf Programmfehler wie in Circ 1533
- Teilweise enge Vorgaben zum Testaufbau
 - Vorgaben zu Resultaten nur sofern empirisch gedeckt
- → Simulationsmodelle lassen sich eher charakterisieren

Verifizierung („Programmfehlertests“) (identisch wie in Circ 1533)

- Tests 1-3: Beibehalten einer vorgegebenen Geschwindigkeit flach/treppauf/-ab
- Test 5: Einhalten einer vorgegebenen Reaktionszeitenverteilung
- Test 6: Umrunden von Ecken ohne Wände zu durchqueren
- Test 7: Einhalten vorgegebener Populationsparameter
- Test 10: Beibehalten einer vorgegebenen Verteilung auf Routen/Ausgänge

Validierung und Charakterisierung

- Test 4: Fundamentaldiagramm
- Test 8: Auswirkung aller Modellparameter
- Test 9: Verteilung auf und Fluss durch 2/4 Ausgänge
- Test 11: Wahl eines von zwei unterschiedlich weit entfernten Ausgängen
- Test 12: Auswirkung zweier Engstellen in Reihe
- Test 13: Stau(?) vor einer Treppe
- Test 14: Routenwahl bei Stockwerkswechsel
- Test 15: Große Fußgängermenge umrundet eine Ecke



Basisdaten

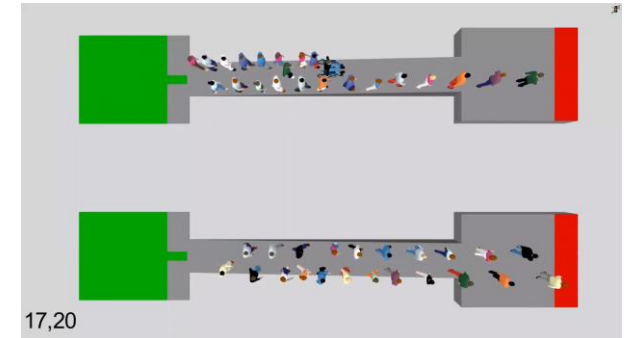
- **Organisation:** ISO – International Organization for Standardization
- **Titel:** *Fire safety engineering — Verification and validation protocol for building fire evacuation models*
- **Datum:** 19. November 2020
- <https://www.iso.org/standard/78348.html>

Zweck und Anspruch

- **Anwendungsfall:** Gebäudebrände
- Software-Qualitätssicherung anhand von **Testfällen**
 - Verifizierung und Validierung
- „**Geltungsbereich**“: (nahezu) global
- **Verbindlichkeit:** freiwillig
- **Methode:** hauptsächlich mikroskopische Modelle (agenten-basiert), aber auch makroskopische Modelle

Charakter der 21 Testfälle

- Auch „nicht-essentielle“ Tests
- Essentielle Tests wie in Rimea & Circ 1533
- KEINE Vorgaben zu Testaufbau (nur zu zu testender Funktion)



Verifizierung („Programmfehlertests“)

- Test 1: Einhalten einer vorgegebenen Reaktionszeitenverteilung
- Test 2&3: Beibehalten einer vorgegebenen Geschwindigkeit flach/Treppe
- Test 4: Umrunden von Ecken ohne Wände zu durchqueren
- Test 5: Einhalten von vorgegebenen Populationsparametern
- Test 8: Einhalten zugewiesener Routen/Ausgänge

Validierung und Charakterisierung wie in Rimea oder Circ 1533

- Test 6: Gegenstrom
- Test 10: Stau(?) vor einer Treppe
- Test 11: Kapazität an einem Durchlass
- Test 13: Fundamentaldiagramm
- Test 17: Routenwahl bei Stockwerkswechsel

Neue Testfälle

- Test 7: Überholen von besonders langsamen Personen
- Test 9: Ausgang schließt
- Test 12: Breitere Treppe erlaubt größeren Fluss
- Test 14: Soziale Gruppen
- Test 15: Wechselseitige Beeinflussung bei Ausgangswahl
- Test 16: Vertraute Ausgänge werden bevorzugt
- Test 18: Geschwindigkeitsreduktion durch Sichtminderung
- Test 19: Bewegungs-/Handlungsunfähigkeit durch Rauch/Feuer
- Test 20: Aufzüge
- Test 21: Rolltreppen

Übersicht Testfälle



ISO 20414	Rimea	Circ 1533
1: Pre-evacuation time assignment	5: Premovement time	5: Response duration
2: Walking speed in a corridor	1: Maintaining the specified walking speed in a corridor	1: Maintaining set walking speed in corridor
3: Walking speed on stairs	2&3: Maintaining the specified walking speed up- and downstairs	2&3: Maintaining set walking speed up and down staircase
4: Movement around a corner	6: Movement around a corner	6: Rounding corners
5: Assigned demographics	7: Allocation of demographic parameters	7: Assignment of population demographics parameters
6: Horizontal counter-flows (rooms)		8: Counterflow - two rooms connected via a corridor
7: Overtaking people with movement disabilities		
8: Exit route allocation	10: Allocation of escape routes	10: Exit route allocation
9: Dynamic availability of exit		
10: Congestion in front of a flight of stairs	13: Congestion in front of a flight of stairs	11: Staircase
11: Maximum flow rates at an opening/exit		4: Exit flow rate
12: Stair flow rates		
13: Relationship between flow rate, density and walking speeds in a corridor	4: Measurement of the fundamental diagram	12: Flow density relation
14: Group behaviour		
15: Social influence on exit choice		
16: Affiliation to familiar exits		
17: Route choice based on geometric layout	14: Choice of route	
18: Reduced visibility vs walking speed		
19: Occupant incapacitation by fire/smoke		
20: Lift usage		
21: Escalator usage		
	8: Parameter Analysis	
	9: Crowd of people leaving a large public space	9: Exit flow: crowd dissipation from a large public room
	11: Choice of escape routes	
	12: Effect of bottlenecks	
	15: Movement of a large crowd of pedestrians around a corner	

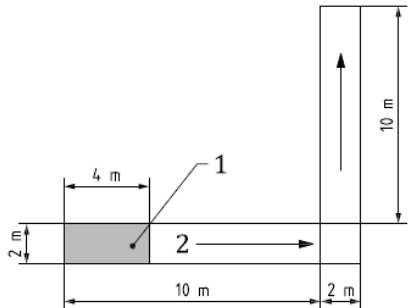
Validierungstests

- Alle bislang genannten 21 Tests werden als Verifizierungstests verstanden
- Dazu kommen neun Validierungstests

22	Pre-evacuation
23	Relationship between flow rate, density and walking speeds in a corridor
24	Movement on stairwells
25	Flight of steps
26	Movement around a corner
27	Counter-flows
28	Route/Exit choice
29	Bottlenecks at openings
30	Reduced visibility vs walking speed
- ... und die Anforderung einer „globalen Validierung“.

ISO 20414-2020: Beispiel für einen Validierungstest

Verifizierung

Test name	Movement around a corner
Objective	Assess consistency between space usage in a corner and model representation.
Geometry	<p>A corner is represented in accordance with Figure 2.</p>  <p>Key</p> <p>1 20 persons, uniformly distributed</p> <p>2 direction of movement</p> <p>Figure 2 — Schematic geometric layout of the test (top view)</p>
Scenario(s)	Twenty occupants are uniformly distributed in one end of the hallway (in a space measured 2 m by 4 m). They have pre-evacuation time equal to 0 and a walking speed of 1 m/s.
Expected result	The occupants are expected to successfully navigate around the corner without penetrating the boundaries.
Test method	The test method is a qualitative or quantitative verification of occupant movement (or a quantitative validation of occupant trajectories if experimental data are available). The analysis is performed by observing the travel path walked by the occupants (qualitative evaluation) and/or tracking the coordinates of the paths of the occupants (quantitative evaluation).
User's actions	The test should include measurements of the flow rates entering and exiting the corner. These flow rates are compared, and differences are measured. The tester should document if changes in flow rates occur and if the corner causes a bottleneck. The method for setting up the destination should be reported. Further testing can be carried out to consider corners of different angles (e.g. 180°).

Validierung

Test name	Movement around a corner
Objective	Assess consistency between evacuation movement and space usage in a corner and model representation.
Scenario(s)	An evacuation scenario in which unidirectional evacuation movement around a corner has been observed (this can include pedestrian movement and space usage).
Results to be compared	The simulated occupants are expected to successfully navigate around the corner in a similar fashion to that observed in the experiment.
Test method	Primary recommended tests: B, D; Secondary recommended tests: E, F, G, I, J, K, L, M.
User's actions	The test should include measurements of the flow rates entering and exiting the corner. These flow rates are compared, and differences are measured. The tester shall document if changes in flow rates occur and if the corner causes a bottleneck. Time intervals adopted for the measurement shall be discussed.
Examples of suitable data set	See [41] and [42].

Besonderheiten im Vergleich zu Rimea und IMO

- Keine Richtlinie für Gutachten
- Keine feste Vorgabe für Testumsetzung, nur Nennung der Funktionalität und Vorschlag zur Umsetzung
- Enthält Tests zur Validierung mit Verweis auf möglicherweise nützliche, existierende empirische Daten.
- Größerer Aufwand für vollständige Durchführung
- Schwieriger, insbesondere globale Validierung.

Dass RiMEA die IMO-Tests
und ISO die Rimea- und IMO-Tests
weitgehend bestätigt (und jeweils erweitert) hat,
ist Ausweis eines Etablierungsprozesses, der es rechtfertigt,
dass der Mikrosimulation als Methode im Planungsprozess
Vertrauen entgegen gebracht wird.

