

Serious Human Rescue Game

Immersive Ingenieurmethoden zur Simulation menschlichen Verhaltens in Katastrophenfällen am Beispiel der Entfluchtung von Gebäuden

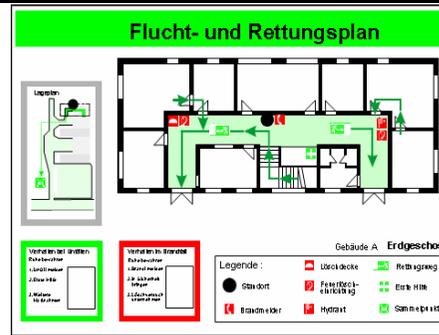


Prof. Dr.-Ing. U. Ruppel, Informatik im Bauwesen (IIB FB 13)
Prof. W. Ellermeier, Ph.D., Dr. W. Bösche, Angewandte Kognitionspsychologie (AK FB 3)
Prof. Dr. phil. K. Borcharding, Sozialpsychologie (SP FB 3)

Motivation

Räumungszeiten von Gebäuden sind als Teil des Brandschutzkonzeptes nachweispflichtig (→Flucht- und Rettungspläne; „statisch“)

Grundlagen und Methoden zur dynamischen Berücksichtigung schadensspezifischer Einflüsse auf die Entfluchtung (z.B. Wechselwirkung Gebäudezustand und menschlichem Verhalten) fehlen.



Brände verhüten

Feuer, offenes Licht und Rauchen verboten

Verhalten im Brandfall

Ruhe bewahren

Brand melden Notruf 112
Handfeuermelder betätigen
Ort:
Gefährdete Personen warnen
Hilflose mitnehmen
Türen schließen

In Sicherheit bringen Gekennzeichneten Fluchtwegen folgen
Aufzug nicht benutzen
Auf Anweisungen achten

Löschversuche unternehmen Feuerlöscher benutzen
 Wandhydranten benutzen
 Einrichtungen zur Brandbekämpfung benutzen (Löschdecke)



Mumbai 2008 ;Quelle: www.zisch.ch



Mumbai 2008; Quelle: www.rp-online.de

Stand der Entfluchtungs-Forschung

Hydraulische Modelle (makroskopische Modelle)

- Kompakter Personenstrom wird betrachtet
- Alle Personen beginnen gleichzeitig mit der Räumung
- Keine Unterbrechungen durch individuelle Handlungsentscheidungen
- Annahme: Alle Personen können mit der Gruppenbewegung mithalten

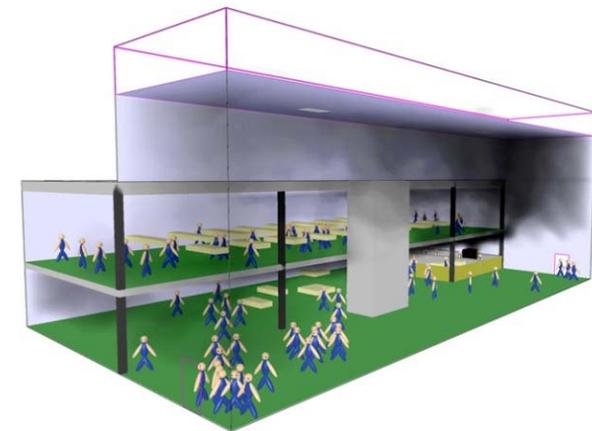
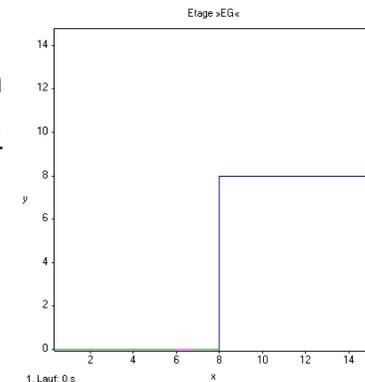
➔ **Nur rudimentäre „Human Factors“**

Individualmodelle (mikroskopische Modelle)

- Modellierung individueller Bewegungsabläufe
- Persönliche Mobilitätsparameter (z.B. Alter, Laufgeschwindigkeit)
- Charakterisierung bestimmter Verhaltensweisen (z.B. Fluchtwegewahl)
- Projektgruppe „Richtlinie für Mikroskopische Entfluchtungsanalysen“

➔ **Fehlende Interaktion Gebäude-Mensch**

Personenstrom
an eine Ecke;
Quelle: I.S.T



Fire Dynamics Simulator (NIST, free use)
with added Evacuation Aspects; Quelle:
www.vtt.fi

Forschungsbedarf

- *"Psychologische Aspekte, die z.B. die Routenwahl und das Verhalten der Personen beeinflussen, sind bisher noch nicht wissenschaftlich fundiert untersucht worden ..."*
[Präambel zur Richtlinie für mikroskopische Entfluchtungsanalysen, RiMEA Gruppe]
 - **Untersuchung der „Human Factors“**
- Reale Entfluchtungsversuche sind nicht durchführbar
 - **Auralisierung der Entfluchtungs-
simulation in einer virtuellen Realität mit Hilfe eines immersiven Systems**
- Bauwerkszustände im Schadensfall sind zu berücksichtigen
 - **Building Information Model (BIM)**
 - **Simulation von Schadensereignissen und -zuständen (z.B. Explosion, Feuer, Rauch, Teileinsturz)**



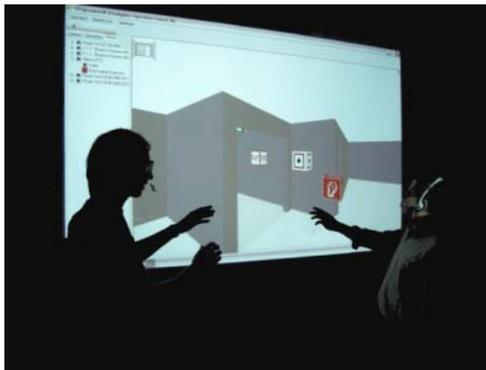
Quelle: 123rf.com

 **Dringender interdisziplinärer Forschungsbedarf !**

Neuer Ansatz: Entfluchtungsszenarien mit dem „Serious Human Rescue Game“

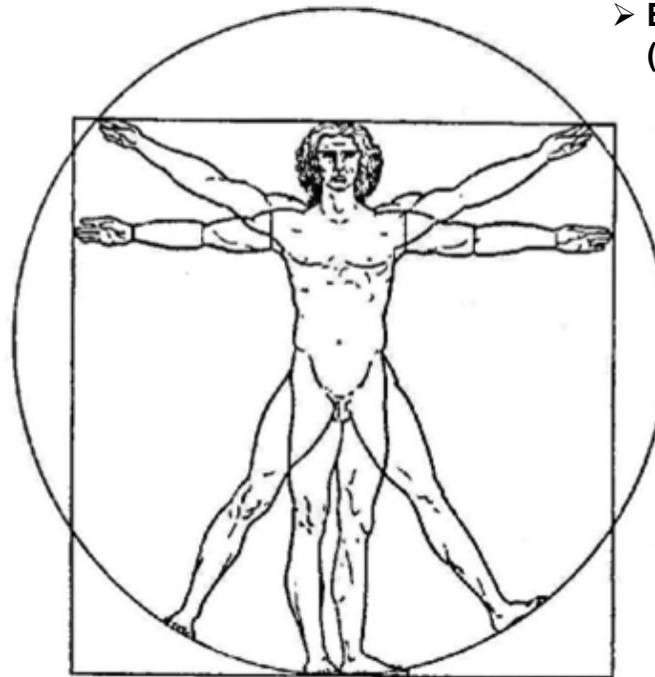
Sehen

- 3D-Stereo (Powerwall)
- Rauch (Nebelmaschine, virtuell)



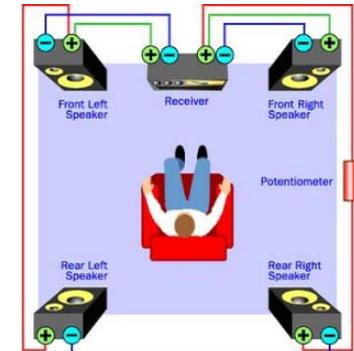
Riechen + Schmecken

- Rauch (Duftmittel)



Hören

- Surround Sound (Lautsprecher)
- Binaurale Synthese (Kopfhörer)



Fühlen

- Hitze
 - Wärmejacken
 - Wärmestrahler
- Fortbewegung
 - Laufbänder
 - Treppen-/Leitersteigergeräte



➔ Stimulation möglichst vieler Sinne zur Auslösung der gewünschten Emotionen