

# Kontrolle der Pilgermassen. Mekka, Saudi Arabien.

Tawaf ist eines der traditionellen islamischen Rituale der Pilgerfahrt. Während des Hajj und Umrah müssen die Moslems die Ka'ba (das heiligste Gebäude in Mekka, Saudi Arabien) sieben Mal im Gegenuhrzeigersinn umkreisen. Gegenwärtig übersteigt die Zahl der Hajjies (Pilger) die Zwei-Millionen-Grenze.

Der Platz um die Ka'ba ist während des Hajj und der Umrah stark überfüllt. Eine Verbesserung der Situation durch Kontrolle der Pilgermassen und Veränderungen der baulichen Gegebenheiten sind dringend notwendig.

Personensimulation ist ein Mittel, um diese grossen Menschenmassen zu untersuchen und mögliche bauliche Veränderungen zu evaluieren. Die Ingenieure Yasser Talal Matbouli und Majed Attiea Al-Zahrani des Industrial Engineering Department der King Abdulaziz Universität in Jeddah führten eine entsprechende Simulationsstudie der Tawaf-Area mit SimWalk durch. Unter anderen verfolgte die Studie folgende Ziele:

- Die Pilger vor möglichen Risiken zu schützen und zu bewahren
- Mögliche Stauungen in der Tawaf-Area zu definieren und zu lösen
- Die Zeit für die Ausübung des Tawaf zu minimieren
- Die Wege zu und vom der Tawaf-Bereich zu verkürzen

In der Simulationsstudie wurden drei Experimente durchgeführt:

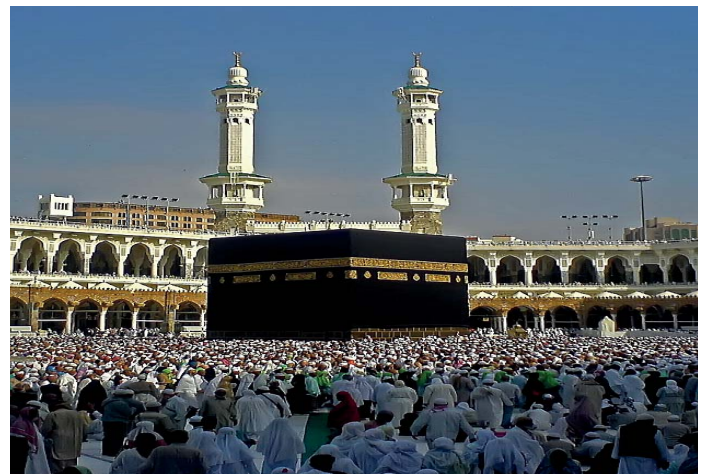
1. Einfluss nahegelegener Hindernisse (Maqam Ibrahim) auf die Personenströme,
2. Einfluss von Kontrollen durch Verhaltensänderung (z.B. die Vermeidung von Gegenströmen etc.),
3. Untersuchungen der Kapazität des Tawaf-Bereichs

Alle Tawaf-Simulationen wurden validiert durch Beobachtungen: durch den Vergleich der Zeiten für die Umkreisung in der Simulation und in der Realität sowie der realen Gehdistanzen.

Die Simulationen lieferten korrekte Ergebnisse. Die Simulationsergebnisse ergaben, dass das Hindernis Maqam keinen signifikanten Einfluss auf die Gehge-

## Fazit

Während des traditionellen Pilgerfestes des Hajj in Mekka ist die Steuerung der Personenströme ein zentrales Anliegen, um tödliche Unfälle zu vermeiden. Die Personensimulation ist ein valables Mittel, um mögliche Problem-bereiche zu analysieren.



windigkeit der Pilgermassen ausübt. Kontroll- und Steuerungsmassnahmen der Pilgermassen wurden als wichtigste Mittel erkannt, um die Gehgeschwindigkeit der Pilgermassen zu beeinflussen.

## Kontakt

Savannah Simulations AG  
 Alte Dorfstrasse 24  
 CH-8704 Herrliberg  
 Schweiz  
 Tel: +41 (0)44 790 17 14  
 sales@simwalk.com  
 www.simwalk.com