

Gebäudeevakuierung: Für den Ernstfall vorbereitet

Von Markus Niederberger, Business Development Manager, Building Technologies Division, Siemens

Forscher und Gebäudetechnikexperten von Siemens arbeiten gemeinsam an Lösungen, um Gebäude sicherer und effektiver evakuieren zu können. Sie haben komplexe Simulationstechnologien entwickelt, die präventiv erkennen, wo bei einer Gebäudeevakuierung gefährliche Situationen entstehen könnten. Gebäudebetreiber können ihre Immobilien nun von Siemens diesbezüglich analysieren lassen. Mit diesem Wissen kann der Gebäudebetreiber rechtzeitig Gegenmaßnahmen ergreifen. Mehr noch: Durch die Koppelung an Gebäudeautomatisierungs- und Sicherheitssysteme wird es zukünftig möglich sein, bei Evakuierungen – etwa im Brandfall – steuernd einzugreifen.

Bei Bränden oder anderen Gefahrensituationen müssen Flughäfen, Bahnhöfe, Bürotürme oder große Hotels schnell und sicher evakuiert werden können. Doch wie lässt sich das im Ernstfall bewerkstelligen? Und wie lassen sich große Liegenschaften systematisch und geordnet so räumen, dass Paniksituationen von vornherein vorgebeugt wird?

Eine Voraussetzung dafür ist, dass die zu erwartenden Bewegungen von Menschenmengen zuverlässig prognostiziert werden – eine komplexe Aufgabe. Siemens entwickelt zu diesem Zweck eine Simulationssoftware, die die Bewegung von Personenströmen vorausberechnet und Evakuierungsszenarien testet. Wo und wann im Evakuierungsablauf sind kritische Situationen zu erwarten? Ziel ist es, diese erst gar nicht entstehen zu lassen sowie die Evakuierungsdauer zu verkürzen.

Zehnmal schneller als in Echtzeit

Voraussetzung für die neue, von Siemens Corporate Technology (CT) entwickelte Simulationssoftware „Crowd Control“ ist eine innovative Berechnungsmethode. Denn würde man jedes Individuum und seine Interaktion mit anderen analysieren, würde dies schnell die Rechenkapazitäten sprengen. Stattdessen setzen die Siemens-Forscher auf ein aggregierendes Verfahren: Räume werden in einzelne Zellen unterteilt, die dem Platzbedarf eines Menschen entsprechen. Das Verhalten leerer und besetzter Zellen wird mittels Kraftfelder definiert. Ausgangspunkte und Zielorte der Personen können eingefügt werden, ebenso Hindernisse wie geparkte Fahrzeuge oder Feuer. Gegenständen wird dabei eine andere Wirkung zugewiesen als Menschen, das Verhalten Einzelner wiederum anders definiert als das einer Gruppe.

Das Siemens-Modell kann auf diese Weise simulieren, wie sich Mengen von Hunderten, Tausenden oder Zehntausenden von Menschen verhalten – und zwar zehnmal schneller, als sie sich in Echtzeit bewegen. Koppelt man die Crowd-Control-Software mit realen Informationen aus Überwachungskameras, lässt sich die Bewegung von Menschenmassen bis zu fünf Minuten im Voraus prognostizieren. Einsatzkräfte gewinnen so zusätzliche Zeit und können kritische Situationen durch gezielte Interventionen entschärfen.

Crowd Control macht Neubauten sicherer...

Doch nicht nur kurz vor einer möglichen Katastrophe trägt die neue Software dazu bei, Eskalationen zu vermeiden. Sie unterstützt als Analyse- und Planungstool Architekten bei ihrer Aufgabe, Gebäude mit hohem Publikumsverkehr sicherer zu konzipieren.

Die Siemens-Division Building Technologies bietet die Evakuierungssimulation ihren Kunden als umfassende Beratungsdienstleistung an. Der Service beinhaltet das komplette Analysespektrum, angefangen von der Datenerfassung und der Datenaufbereitung über die Generierung von Berichten bis hin zur Interpretation der Ergebnisse.

Basierend auf CAD-Daten des Baukörpers generiert die Software automatisiert ein 3D-Modell. Weitere Elemente wie Sammelpunkte, definierte Wege oder Türen mit einseitiger Begehrbarkeit vervollständigen das Datenmodell. Sodann werden

Einzelpersonen und Gruppen, wie sie sich typischerweise in dem Gebäude aufhalten und bewegen, hinzugefügt und der Ablauf im Evakuierungsfall simuliert. Die Software errechnet und visualisiert in 2D oder 3D die möglichen Fluchtwege sowie das zu erwartende Menschaufkommen. Dabei wird sogar berücksichtigt, dass sich bestimmte Personen entgegen der Fluchtrichtung der Menschenmenge bewegen – beispielsweise Ersthelfer, die zu einem Brandherd vordringen müssen.

Schon während der Planung eines Gebäudes lassen sich somit die Punkte, die gefährliche Situationen begünstigen, ermitteln. Diese Flaschenhälse können dann durch geeignete bauliche Maßnahmen entschärft werden.

...und optimiert Bestandsgebäude und -systeme

Crowd Control kann selbstverständlich auch beim Umbau oder bei der Umnutzung von Gebäuden herangezogen werden. Gebäudebetreiber stellen sich oft die Frage: Wie wirken sich anstehende Umbauten oder geplante Veranstaltungen auf das Evakuierungsszenario aus? Hier liefert der neue Beratungsservice schnell Klarheit, ob die bestehenden Räumlichkeiten und Fluchtwege den Anforderungen, wie sie zum Beispiel der Gesetzgeber vorschreibt, genügen. Crowd Control ist darüber hinaus in der Lage, die Auswirkung von Hindernissen auf die Evakuierung zu simulieren. So berücksichtigt das Programm automatisch, welche alternativen Wege genutzt werden, wenn ein Fluchtweg plötzlich versperrt ist.

Ein Beispiel: In einem Bürogebäude ist eines von drei Treppenhäusern vorübergehend gesperrt und kann daher als Fluchtweg nicht genutzt werden. Die Simulation zeigt auf, dass die Evakuierung dadurch dreimal länger dauern würde – nicht nur weil der Fluchtweg insgesamt länger wird, sondern auch, weil die Kapazität der verbleibenden Treppenhäuser für die höhere Anzahl an Menschen, die sie nun nutzen, kaum ausreicht, was zu massiven Verzögerungen führt.

Mit den Erkenntnissen aus der Simulation lassen sich zudem bestehende Sicherheitssysteme optimieren. So kann zum Beispiel eine Sprachalarmierungsanlage basierend auf den Ergebnissen der Simulationsläufe unterschiedliche, zuvor definierte Sprachkonserven ausgeben und damit den Gebäudenutzern einen in vielen Belangen optimierten Fluchtweg weisen.

Virtuelles Training für Ersthelfer

Neben der Einsatzmöglichkeit als Analyse- und Planungstool bietet sich Crowd Control auch als Übungstool an. Sicherheitsbeauftragte, Evakuierungshelfer oder Stockwerksverantwortliche werden zwar für den Umgang mit Notfallsituationen geschult. Eine „echte“ Gebäuderäumung ist jedoch immer eine stark belastende Situation, zumal wenn Engpässe entstehen oder blockierte Treppenhäuser zu berücksichtigen sind.

Außerdem gibt es Umgebungen, in denen generell keine Notfalltrainings stattfinden können, weil die Gebäude nie ohne Publikumsverkehr zur Verfügung stehen. Flughafenterminals sind ein Paradebeispiel dafür. Für solche Umgebungen ist Crowd Control ein nützliches Tool, um die Evakuierungshelfer virtuell zu trainieren, denn mit der Software lassen sich auch Trainingsvideos erstellen.

Verschiedene Siemens-Gebäude in Deutschland haben die Evakuierungsberatung mit Crowd Control bereits durchlaufen. Für die ersten Kundenprojekte laufen derzeit Abklärungen. Generell ist der Beratungsservice zur Gebäudeevakuierung von Building Technologies speziell für Unternehmen interessant, die Gebäude mit hunderten von Mitarbeitern verwalten oder die ihre Immobilien an Dritte vermieten.

Dynamische Evakuierung bei Bränden

Geplant ist, Crowd Control in Zukunft in die Gebäudeautomatisierungssysteme von Building Technologies zu integrieren. Damit lässt sich der Ablauf von Evakuierungen über die proaktive Steuerung der Fluchtwege innerhalb eines Gebäudes unmittelbar beeinflussen. Siemens-Fachleute arbeiten derzeit an solchen dynamischen Lösungen zum Brandschutz in Gebäuden – sogenannten Intelligent-Response-Systemen, die dynamisch auf Gefahrensituationen reagieren und die Menschen aus der Gefahr leiten können.

Hintergrund sind die häufig unzulänglichen Direktiven für eine mögliche Evakuierung in Gebäuden. „Bricht Panik aus, ist der nächste Notausgang nicht einfach zu finden“, sagt Christian Frey, Fachexperte für Innovationen am internationalen Hauptsitz der Siemens-Division Building Technologies in Zug. Intelligente Informationstechnologie kann hier Abhilfe schaffen, etwa durch Massen-SMS und Sprachalarne, durch Warnungen auf den Computerbildschirmen an den Arbeitsplätzen, durch Hinweise auf großen Digitalscreens in Treppenaufgängen und

Korridoren, mittels Pfeilen auf Smartphones, die den kürzesten und sichersten Fluchtweg weisen. Siemens hat seine Mass-Notification-Lösung in den USA bereits im Einsatz und wird sie demnächst auch in Europa einführen.

Zugleich werden die Menschenströme in diesem Szenario von Sensoren erfasst. „Damit können intelligente Gebäudesicherheitssysteme frühzeitig erkennen, wenn ein bestimmter Fluchtweg zu überlasten droht. Die Menschen werden dann auf alternativen Fluchtwegen schnell und sicher aus dem Gebäude geleitet“, erklärt Frey.

Prognose mit virtuellem Feuer

In Zukunft könnte das Gebäudemanagementsystem sogar direkt an das Computersystem der Feuerwehr gekoppelt werden. Dann erhalten die Rettungskräfte einen digitalen Gebäudeplan, der nicht nur den Brandherd, sondern auch die Ausbreitungsrichtung des Feuers anzeigt. Simulationsexperten von Siemens CT haben bereits eine Methode entwickelt, um die Ausbreitung eines Feuers in verschiedenen Gebäudetypen vorauszuberechnen. Sie legen ein „virtuelles Feuer“, um dessen unterschiedliche Wirkung auf verschiedene Umgebungen, Gebäudetypen und Ausstattungen zu untersuchen: Sind die Räume leer oder möbliert? Sind sie mit leicht entflammaren oder mit feuerfesten Materialien eingerichtet? Aus welchem Baustoff bestehen Wände und Fußböden? Wo liegen Leitungen? Die Ausbreitung von Feuer lässt sich damit präzise prognostizieren – künftig ein unschätzbare Tool für jede Einsatzleitung, um rasch und effektiv die nötigen Maßnahmen zu ergreifen. Und die Siemens-Experten wollen noch weitergehen und zukünftig auch Simulationen für Flutkatastrophen, Explosionen, Erdbeben und Stürme entwickeln.

Ansprechpartner für Journalisten:

Catharina Bujnoch, Tel.: +41 41 724-5677

E-Mail: catharina.bujnoch@siemens.com

Ein **Pressebild** finden Sie unter

<http://www.buildingtechnologies.siemens.com/download->

<center/Download.aspx?pos=download&fct=getasset&id1=PR00331&filename=\Pictures\Crowd Control.zip>

Folgen Sie uns auf Twitter: www.twitter.com/siemens_press

Der **Siemens-Sektor Infrastructure & Cities** (München) mit rund 90.000 Mitarbeitern bietet nachhaltige und intelligente Infrastruktur-Technologien. Dazu gehören Produkte, Systeme und Lösungen für intelligentes Verkehrsmanagement, Schienenverkehr, Smart Grids, Energieverteilung, energieeffiziente Gebäude und Sicherheitslösungen. Der Sektor setzt sich aus den Divisionen Building Technologies, Low and Medium Voltage, Mobility and Logistics, Smart Grid und Rail Systems zusammen. Weitere Informationen finden Sie im Internet unter www.siemens.com/infrastructure-cities

Die **Siemens-Division Building Technologies** (Zug, Schweiz) ist weltweit führend auf dem Markt für sichere, energieeffiziente und umweltfreundliche Gebäude und Infrastrukturen. Als Technologiepartner, Dienstleister, Systemintegrator und Produktlieferant verfügt Building Technologies über Angebote für Brandschutz und Sicherheit sowie Gebäudeautomation, Heizungs-, Lüftungs- und Klimatechnik (HLK) und Energiemanagement. Mit weltweit etwa 28.000 Mitarbeitern erwirtschaftete Building Technologies im Geschäftsjahr 2013 einen Umsatz von rund 5,8 Milliarden Euro. Weitere Informationen finden Sie im Internet unter www.siemens.com/buildingtechnologies