[Mobilität]

Das Fussgängerchaos modellieren

Menschen drängeln sich an Bahnhöfen oder bewegen sich durch Einkaufszentren. Ihre Ziele lassen sich schwer erkennen. Dennoch sind Fussgängerströme entscheidend bei der Planung von Verkehr oder Infrastruktur. In einem Projekt wird der intelligente Fussgänger simuliert.

SIBYLLE VEIGL

Ein Werktag, abends um 18 Uhr. Am Bahnhof Winterthur stehen die Pendler dicht gedrängt am Gleis 3 und warten auf die Einfahrt des Zuges Richtung Zürich. Plötzlich die Durchsage: Gleiswechsel, der Zug fährt auf Gleis 5 ein. Die ganze Menschenmasse verschiebt sich entlang des Perrons und durch die Unterführungen zum richtigen Gleis. Gleichzeitig fährt aber auf einem anderen Perron ein Zug ein, und diese Pendler müssen ebenfalls durch die Unterführung. Die Folge: Die Pendler blockieren sich in der Unterführung. Das wiederum kann zu verspäteten Abfahrtszeiten und Störungen im Bahnverkehr führen.

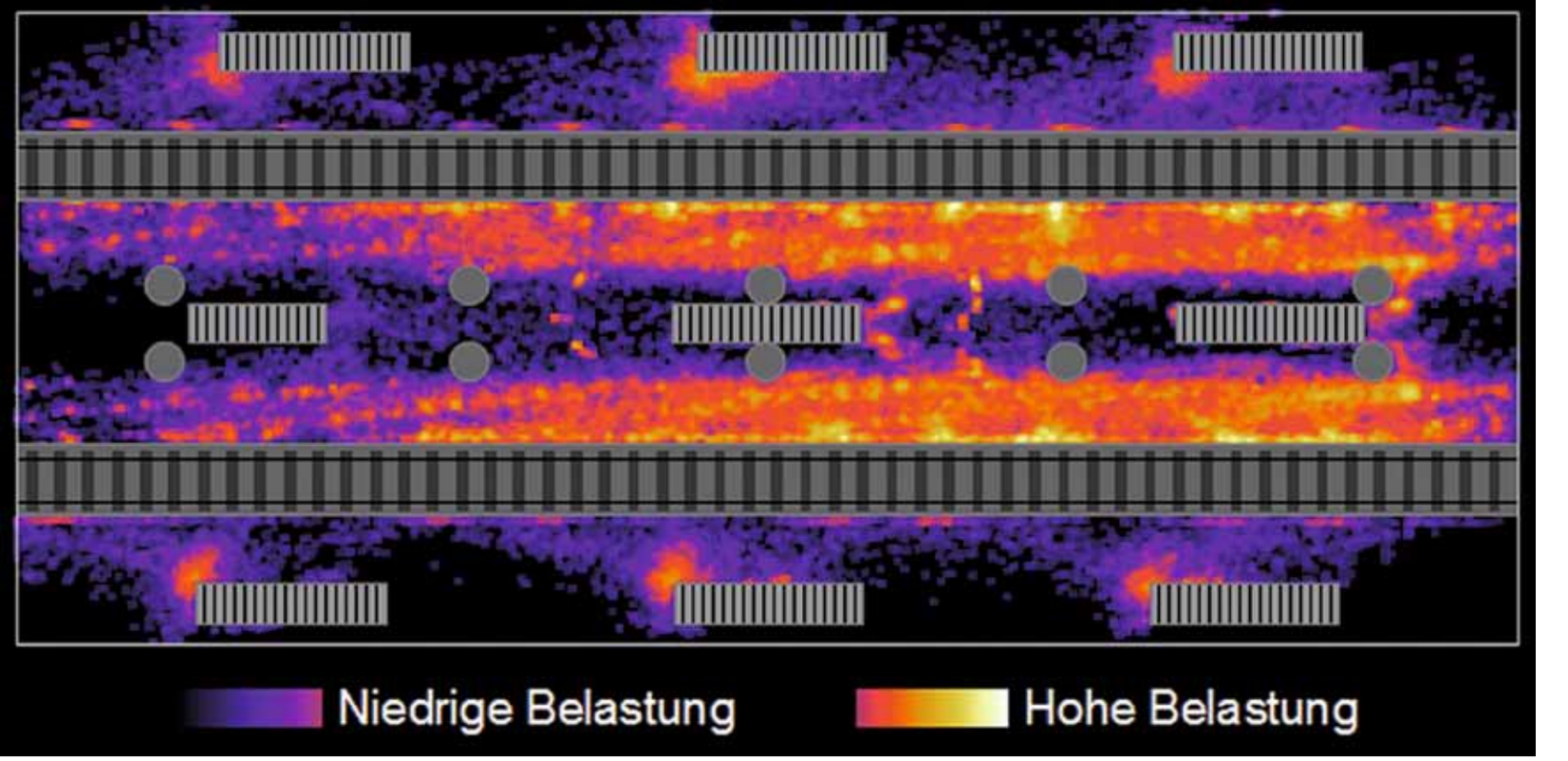
«Das ist die Wirklichkeit, aber dann sind wir schnell im Modellbereich», sagt Albert Steiner, Forscher am Institut für Datenanalyse und Prozessdesign (IDP). Denn um Infrastrukturen und Betrieb von Bahnhöfen zu planen, müssen auch die Bewegungen von Fussgängern simuliert werden können. Dafür muss man aber das Verhalten der Fussgänger erst kennen: Wo warten sie bevorzugt am Perron, für welche Unterführung entscheiden sie sich, und wie schnell können sie von einem Gleis zum andern gehen? Damit beschäftigt sich ein KTI-Projekt des Instituts seit November letzten Jahres. Hier arbeitet das IDP mit dem Schweizer Software-Unternehmen Savannah Simulations, der Hochschule Luzern sowie der Technischen Universität Delft in den Niederlanden zusammen. Projektleiter Steiner wird mit seinem Team bis Oktober 2014 die Grundlagen für Modellierung und Simulation von Personenströmen erforschen. Ziel des Projekts ist, eine verbesserte Version der bestehenden Simulationssoftware Simwalk von Savannah zu erstellen.

Belastete Infrastrukturen

«Der Bedarf an solchen Simulationen ist in den letzten Jahren deutlich angestiegen», sagt Steiner. Die Bevölkerung in den Städten wächst, die Mobilität nimmt zu, und die Verkehrsinfrastrukturen stossen immer öfter an ihre Grenzen oder überschreiten diese sogar. Die Folge im öffentlichen Verkehr ist eine geringere Fahrplanstabilität, und die Fussgänger können zum Beispiel Anschlusszüge nicht mehr erreichen oder müssen Verspätungen in Kauf nehmen.

Solche Simulationssoftware gibt es zwar bereits, doch mit diesem Projekt soll das Verhalten der Fussgänger noch präziser abgebildet werden. «So einfach wie möglich, aber mit den wesentlichen Chrakteristika der

Pendler blockieren sich in den Unterführungen.



Visualisierte Perronbelastung: Je heller, um so höher ist die Personendichte.

Realität», so Steiner. Zudem wird an der Benutzerfreundlichkeit gearbeitet und als Marktneuheit bei der Fussgängersimulation das Cloud Computing eingeführt. Hierbei benützt der Anlagenplaner nicht seinen hauseigenen Server, sondern arbeitet über externe Rechenzentren. Der Vorteil davon ist, dass auch Simulationen durchgeführt werden können, welche grosse Rechenleistungen benötigen. Benutzerfreundlichkeit wie Cloud Computing reduzieren die Kosten des Benutzers.

«Wir wollen die Sicht auf den Gesamtbetrieb: Woher kommen die Fussgänger, wohin gehen sie?»

«Wir wollen die Sicht auf den Gesamtbetrieb: Woher kommen die Fussgänger, wohin gehen sie?», sagt Steiner. Zuerst werden mittels Zähldaten und Videoaufnahmen Informationen zur Realität erhoben, Fallstudie ist dabei der Bahnhof Winterthur. Die Filme zeigen, wie schnell Fussgänger je nach Dichte der Menschenmasse unterwegs sind, welche Spuren sich bilden und wie sie sich kreuzen. Das Fussgängerverhalten wird unter anderem mit den Parametern Wunschgeschwindigkeit, Interaktionsdistanz und Reaktionszeit beschrieben. Also wie schnell will der Fussgänger unterwegs sein, wie viel Abstand zu den anderen Fussgängern möchte er halten, und wie schätzt er seine Reaktionszeit ein, um rechtzeitig anhalten zu können. Wichtig ist auch die Wahl der individuellen Route eines Fussgängers, ein Entscheid, den die Software ebenfalls simulieren soll.

Kriterien für das Individuum

«Dann betrachten wir das Individuum», sagt Steiner. Denn die Parameter sind wie Schrauben, an denen gedreht wird, um unterschiedliche Verhalten zu erzeugen. Ältere Menschen sind vielleicht langsamer unterwegs und haben eine längere Reaktionszeit. Andere wiederum haben einen grösseren Wohlfühlradius. Letztlich soll der Fussgänger in der Simulation möglichst realistisch mit seinem Umfeld agieren und beispielsweise bei einer Gleisänderung den optimalen Weg automatisch finden: «Wir hauchen dem virtuellen Fussgänger Intelligenz ein», sagt Steiner. Neben dem Bahnhof Winterthur wird auch das Neubauprojekt «The Circle» am Flughafen Zürich, ein multifunktionaler Gebäudekomplex auf 200'000 Quadratmeter Fläche, in einer Fallstudie untersucht. Denn auch bei derartigen Gebäuden muss man sich bereits bei der Bauplanung darüber Gedanken machen, wie Personenströme im Alltag, aber noch viel mehr in Krisensituationen wie bei Feuer, Erdbeben oder Terrorwarnungen bewältigt werden können. Das Clevere an der Simulationssoftware: Mit dem Einbezug von Nachfrage- und demographischen Prognosen kann sogar untersucht werden, wo es in zehn oder zwanzig Jahren zu einem Gedränge kommen könnte. ■

www.idp.zhaw.ch
www.simwalk.ch