

DIE ZEIT

Lasst sie laufen!

Fußgängerforscher untersuchen die Gehgeschwindigkeit in Städten und La-Ola-Wellen in Stadien – um bessere Evakuierungspläne zu entwickeln Von Thomas Röbbke

Von Thomas Röbbke

Es gibt schon recht seltsame Gesetzmäßigkeiten. Eine La-Ola-Welle beispielsweise breitet sich mit zwölf Metern in der Sekunde aus. Egal, in welchem Land, egal, wie groß das Stadion ist. Das haben Dirk Helbing und seine Mitarbeiter ermittelt. Helbing ist Professor für Verkehrsökonomie und Modellierung an der TU Dresden – und Fußgängerforscher.

Wie reagieren Menschen in einer Gefahrensituation? Wie lassen sich Personenströme lenken? Wer oder was stößt die Kettenreaktionen an, die zu einer Panik führen? Derzeit beschäftigen sich die Dresdner Forscher mit der Sicherheit in Fußballstadien. Die La-Ola-Wellen sollen Krawalle verhindern helfen. „An ihnen wollen wir untersuchen, wie der Übergang vom individuellen zum Massenverhalten vor sich geht“, sagt Helbing. Zwar unterhält er nach eigenen Angaben das weltgrößte Archiv von Katastrophenvideos, doch eine Aufnahme prügelnder Fans allein sagt nicht genug aus – es fehlen die unterschiedlichen Kameraperspektiven. Die lassen sich bei vorhersagbaren Ereignissen wie einer La-Ola-Welle entsprechend einrichten. Das Faszinierende: Obwohl manche Zuschauer zu früh, zu spät oder gar nicht reagieren, kann sich die Welle trotzdem stabil ausbreiten. Das Beruhigende: Eine Person allein genügt nicht, um Kontrolle auszuüben. „Wir haben festgestellt, dass 25 Personen gleichzeitig aktiv werden müssen, um eine Welle zu initiieren“, sagt Helbing.

Während am Dresdner Institut für Wirtschaft und Verkehr vor allem Wirtschaftswissenschaftler, Physiker und Ingenieure vertreten sind, verfolgt Klaus Atzwanger an der Universität Wien einen eher psychologischen Ansatz. Der Verhaltensforscher beobachtete 3000 Fußgänger, um die Gehgeschwindigkeit in 16 deutschen Städten zu ermitteln: „Sie ist ein Maß für die Lebensgeschwindigkeit einer Kultur und ihren Umgang mit der Zeit.“ Auch wenn in dieser Untersuchung die Braunschweiger die Schnellsten und die Stuttgarter die Langsamsten waren, gilt die Faustregel: Je größer die Stadt, desto fixer sind ihre Einwohner und desto mehr Herz-Kranzgefäß-Erkrankungen gibt es. Ein Zusammenhang, den der amerikanische Psychologe Robert Levine von der California State University in Fresno schon in den achtziger Jahren auf interkultureller Ebene feststellen konnte. Zusätzlich zur Gehgeschwindigkeit ermittelte er Sprech- und Arbeitsgeschwindigkeit, die Genauigkeit von öffentlichen Uhren und den Bevölkerungsanteil der Armbanduhrenträger.

Weitere Erkenntnisse: Manager sind fixer als Arbeiter, die wiederum schneller als Arbeitslose unterwegs sind. Die Gehgeschwindigkeit von Frauen hängt dagegen nicht vom Status ab. Wie die Bebauung einer Straße oder die Anlage eines Einkaufszentrums den Schritt der Passanten beeinflusst, ist für Bauingenieure von großem Interesse. So ist erwiesen, dass plätschernde Brunnen sie bremsen.

Panik bei der Pilgerfahrt

Helbing und sein Duisburger Kollege Michael Schreckenberg, Professor für die Physik von Transport und Verkehr, setzen eher auf mathematisch-physikalische Modelle. „Fußgänger verhalten sich fast nach Naturgesetzen“, sagt Helbing. Bei geringer Dichte seien Menschenströme vergleichbar mit Gasen, bei mittleren und höheren Dichten mit Flüssigkeiten. „Allerdings reagieren Fußgänger mehr auf das, was vor ihnen passiert, als auf das, was hinter ihnen ist.“ Trotz des oft chaotischen Eindrucks lassen sich gewisse Regelmäßigkeiten erkennen. „Eine starke Aversion, Umwege zu machen oder entgegengesetzt zur gewünschten Richtung zu gehen, auch wenn der direkte Weg überfüllt ist“, hat Helbing festgestellt. Auch

kulturelle Unterschiede wie das Territorialverhalten spielen eine Rolle. In einigen Ländern, wie in Israel, hält man deutlich weniger Abstand.

Eine in Duisburg entwickelte Simulation wurde von der International Maritime Organization zum Standard für den Test von Schiffsbauplänen ernannt. Um zu prüfen, ob alle Evakuierungsbedingungen erfüllt sind, muss eine Vielzahl von Parametern berücksichtigt werden, neben baulichen Gegebenheiten beispielsweise die Frage, wie schnell eine Frau im Dunkeln eine Treppe hoch geht.

Im vergangenen Jahr fand in Duisburg die erste Weltkonferenz der Fußgängerforscher statt – mit rund 70 Teilnehmern, der nahezu vollständigen Szene. 2003 will man sich in London austauschen. Viele Jahre ein wissenschaftliches Mauerblümchen, wächst jetzt das Interesse an der Fußgängerforschung in vielen Bereichen. Denn ob es um Kantinen geht, Großraumbüros, Einkaufszentren, Flaniermeilen, Sportstadien, Kreuzfahrtschiffe, Flugzeuge oder Kinos – Wirtschaft und Politik erkennen zunehmend, dass sie hilft, effizient und mit größtmöglicher Sicherheit zu bauen.

„Aber man kann natürlich keine Experimente mit 50000 Leuten im Fußballstadion machen“, sagt Michael Schreckenberg. Deswegen lassen er und seine Kollegen in Computersimulationen je nach Aufgabe Dutzende oder Zehntausende virtueller Akteure, so genannter Agenten, umherirren. Per Zufallsgenerator werden einzelne dieser Miniprogramme herausgegriffen und mit individuellen Eigenarten versehen, mit denen sie wiederum passiv ihre Mitakteure beeinflussen. „Wir statten die Agenten analog zur statistischen Verteilung in der Bevölkerung mit bestimmten Parametern aus“, sagt Schreckenberg. Es gibt Kollegen, die ihre Agenten sogar dreidimensional gestalten, „doch das ist übertrieben“, findet er.

Auch ein Modell der heiligen Stätten von Mekka gibt es, an denen es bei der rituellen Steinigung der Teufelssäulen trotz aller Bemühungen immer mal wieder zu einer Panik kommt. An ihm erprobt der amerikanische Forscher Hani Mahmassani verschiedene Zugangsbarrieren und -schleusen.

Manchmal kann Fußgängerforschung allerdings sehr ernüchternd sein. Wenn Dirk Helbing betrachtet, wie Menschen stur dem Herdentrieb folgen, bis hin zur Stampede, muss er sich schon mal ziemlich ratlos fragen: „Wie viel Intelligenz setzen wir im Alltag eigentlich ein?“

(c) DIE ZEIT 03/2003

03/2003