



Von Super C am Templergraben in die Kleinkölnstraße nahe Aachener Rathaus: Dzenan Dzafic hat die Wahl, er kann dank „eNav“ die schnellste Route (gelb) oder die energieeffizienteste mit seinem Elektrorollstuhl fahren.

Ein kleiner Umweg bringt ihn besser ans Ziel

Dzenan Dzafic sitzt in einem Elektrorollstuhl. Damit dem die Energie nicht ausgeht, hat er ein **spezielles Navigationssystem entwickelt**. Eine Testfahrt.

VON THORSTEN KARBACH

Aachen. Dzenan Dzafic weiß, wo es lang geht. In diesem Fall vom Super C, dem modernen Glasbau der RWTH Aachen am Templergraben, zur Kleinkölnstraße im Schatten des Rathauses. Viele Wege führen ans Ziel. Der kürzeste ist 587 Meter lang und führt über die Pontstraße. Um ihn muss Dzafic aber einen Bogen machen. Kopfsteinpflaster, eine Treppe beziehungsweise steile Rampe – das sind zu viele Hindernisse für den jungen Mann. Denn Dzenan Dzafic sitzt im Rollstuhl.

Arme und Beine sind seit Geburt gelähmt, eine sogenannte Tetraparästik wurde diagnostiziert. 1992 kam er mit seiner Familie aus Bosnien nach Deutschland, er sprach kein Deutsch, landete als Neunjähriger in einer Sonderschule (so hieß es damals noch). 22 Jahre später hat er seinen Master in Informatik erfolgreich gemeistert und seit ein paar Wochen promoviert er an der RWTH Aachen. Soweit die Kurzform eines Lebens, über das es so viel zu berichten gibt. Dzenan Dzafic hat sich nie aufhalten lassen – das wird immer wieder deutlich. Erst recht, wenn er über sein Projekt spricht. „eNav“ heißt es und ist nun Thema seiner Promotion. Dzafic feilt an einem Navigationssystem für Elektrorollstühle, das Steigungen, Bodenbeschaffenheit und Hindernisse gleichermaßen einbezieht. Wie das funktioniert? Am Templergraben wird es ersichtlich.

Statt über die Pontstraße zeigt Dzafics System zwei alternative Routen an: Die erste ist 641 Meter

lang, geht zunächst entlang der Pontstraße und dann über die Neupforte. Sieben Minuten würde er brauchen. Doch sein Elektrorollstuhl würde auf diesem Weg an seine Grenzen stoßen: Am Ende geht es steil bergauf. Die andere Route ist zwar 678 Meter lang und führt Dzafic in einem Bogen über Hirsch- und Seilgraben ans Ziel. Aber die Steigung verteilt sich, der



Elektrorollstuhl wird nicht übermäßig belastet, es wird nicht unnötig Energie verbraucht. „Ich kann ja nicht einfach aufstehen, wenn der Akku meines Elektrorollstuhls leer ist“, sagt Dzafic.

Es gibt seit zig Jahren Navigationsgeräte und Routenplaner – für den PC, fürs Tablet und längst auch fürs Smartphone. Es werden Routen für Auto-, Fahrradfahrer und Fußgänger angezeigt. Es können schnellste, schönste und was auch immer für Strecken ausge-

wählt werden. Aber Elektrorollstuhlfahrer blieben bei diesen Systemen bislang auf der Strecke. Was hätten sie auch wählen sollen? Auf der Straße sind sie nicht unterwegs, auf Radwegen nicht gern gesehen, und Fußgänger werden über Treppen geleitet, die für Menschen wie Dzenan Dzafic unüberwindbar sind. Der schließt mit seinem System eine klaffende Lücke in einer Welt, die sich der Inklusion verschrieben hat, in der Wirklichkeit aber voller Grenzen ist. Das wird beim Blick die Pontstraße hinunter deutlich. Kopfsteinpflaster sieht zwar in einer Altstadt herrlich aus, ist für Rollstuhlfahrer aber eine Qual. Und der Energieverbrauch eines Elektrorollstuhls ist hier sechs Prozent höher als auf Asphalt. Deswegen lassen Dzafic und Danni Baumeister die beliebte Straße links beziehungsweise rechts liegen und steuern den Seilgraben an: ein breiter Gehweg mit glatten Platten.

Baumeister ist Dzafics Studienassistent (siehe Infokasten). Eigentlich. Oder: So hatte es einmal angefangen. Längst ist er viel mehr: Forschungspartner und guter Freund. Er war immer mittendrin statt nur dabei. „Wir haben viele Baustellen bewältigt“, sagt er. Und weiter geht es.

Hinter Dzafic und Baumeister liegen die ersten 150 Meter. Und ungezählte Stunden, die sie an „eNav“ gearbeitet haben. Das Prinzip ist das gleiche, wie bei jedem anderen Navi – ein Satellit erkennt, wo der Nutzer sich befindet. Das

war Dzafics Ausgangsposition. Von den zuständigen Ämtern bekamen sie die Daten über die Bodenbeläge und viele weitere Angaben, dazu ein komplettes Laser-Scansbild der Stadt. Das gibt ein denkbar präzises Bild Aachens – bis auf 20 Zentimeter genau. Als Dzafic vor zwei Jahren mit der Arbeit am „eNav“ begann, waren es noch fünf Meter.

Jede Menge Daten

Hinzu kommen die Daten des Elektrorollstuhls: Akkukapazität, maximale Reichweite, maximale Steigung und Höchstgeschwindigkeit. Am Ende stehen mathematische Formeln, anhand derer die Routen berechnet werden. Jede Menge Zahlen und noch mehr Rechenarbeit. „Es geht darum, die Energie eines Elektrorollstuhls maximal zu nutzen“, sagt Dzafic. Auch wenn Elektromobilität auf der Straße auf dem Vormarsch sein mag, die not-

wendigen Elektrotankstellen liegen nicht unbedingt auf dem Weg des Rollstuhlfahrers. Wenn er im Wald oder in einem Park unterwegs ist, dann gibt es dort überhaupt keine Stromzapfsäulen – und wird es wohl auch nicht geben. Und ein handelsübliches Ladegerät für seinen Rollstuhl wiegt fünf bis zehn Kilogramm. Würde Dzafic dieses mitschleppen, würde er durch das Zusatzgewicht noch mehr Strom verbrauchen. Es war dieses Dilemma, das ihn anspornte, sich mit dieser Seite seines Rollstuhls zu beschäftigen – und dafür seinen Professor, Stefan Kowalewski vom Lehrstuhl für Informatik 11 der RWTH zu gewinnen. Aus einem Praktikum wurde das Masterthema. Nun promoviert er. Seine Geschichte beeindruckt jeden, der ihn kennenlernt, deswegen war er einer der „Menschen 2013“ unserer Zeitung.

Akkuanzeige führt in die Irre

Normalerweise lädt sein Rollstuhl über Nacht. Und dann reicht die Energie für ein bis zwei Tage – je nach Einsatz und Route(n). Ein weiteres Problem: Die Energieanzeige führt recht rasch in die Irre. Lange Zeit wird ein voller Akku angezeigt, dann verschwinden die Balken, die das symbolisieren, schnell. Es ist wie bei einem alten Handy. Eben noch wurde ein voller Akku angezeigt, dann kommt auch schon die Aufforderung: Ladegerät anschließen. Aber das ist bei einem Handy weit leichter als bei einem Elektrorollstuhl.

Ohne Ladegerät nähert er sich der Kleinkölnstraße. Es geht nun

auch bergauf, aber langsam, keineswegs steil. Denn für so einen Akku eines Elektrorollstuhls gilt: Je größer die Steigung, desto sehr viel größer ist die Entladung. Der Verbrauch steigt exponentiell. Reihenweise Simulationstests haben Dzafic und Baumeister gemacht, in Einzelfällen lag der Energieverbrauch bis zu 60 Prozent niedriger als bei der schnellsten Route. Und oft wurde deutlich, dass Hin- und Rückweg für Elektrorollstuhlfahrer einen meilenweiten Unterschied ausmachen können. Der Blick auf das „eNav“ kann vor bösen Überraschungen auf dem Nachhauseweg bewahren. In mehr als 50 Prozent aller Fälle waren schnellste und energieeffizienteste Route nicht identisch. Das zeigt das Potenzial! Angesichts begrenzter Batteriepower und Reichweiten aktueller Mobile sei „eNav“ auch für Elektroautos interessant. Oder Pedelecs. „Wenn das Prinzip steht, muss nur noch die Verbrauchsfunktion angepasst werden“, sagt Dzafic.

Doch davor steht für Dzenan Dzafic noch eine wichtige Hürde: Er darf all die Daten, auf der sein „eNav“ fußt, bislang nur zu Forschungszwecken verwenden. Alles andere ist eine Rechtsfrage. „Ich habe aber die Hoffnung, dass ich den „eNav“ im Sommer auf den Weg bringen kann“, sagt er. Ziel ist eine App fürs Smartphone oder Tablet inklusive Sprachmodus, also einer freundlichen Stimme, die durch die Stadt lotst. Schnell. Oder effizient. Wir werden es verfolgen.

„Ich kann nicht einfach aufstehen, wenn der Akku meines Rollstuhls leer ist.“

DZENAN DZAFIC HAT EIN BESONDERES NAVIGATIONSSYSTEM ENTWICKELT

Der Seilgraben ist längst in den Hirschgraben übergegangen. Weil alles recht eben ist, braucht Dzafic laut „eNav“ nicht einmal länger, als wenn er sich für den kürzeren

Nicht einmal länger

Der Seilgraben ist längst in den Hirschgraben übergegangen. Weil alles recht eben ist, braucht Dzafic laut „eNav“ nicht einmal länger, als wenn er sich für den kürzeren

Piktogramm mit Ampelmännchen: neues Design



Ein neues Design für den „eNav“: „Die Benutzeroberfläche, die mit meiner Masterarbeit entstand, war noch nicht benutzerfreundlich genug“, erklärt Dzenan Dzafic. Nun ist er mit Masterstudenten dabei, ein ansprechenderes und übersichtlicheres Layout zu gestalten. „Der Fokus lag bei mir zunächst auf dem Energieverbrauch, die Optik spielte

nicht so eine große Rolle“, sagt er. Neu sind beispielsweise die Piktogramme für den Nutzer: ein Rollstuhlfahrer, ein Ampelmännchen für Fußgänger, ein Radfahrer und ein Auto. Denn für alle lassen sich mit dem „eNav“ Routen berechnen. Das sieht schon mal gut aus. „Es muss aber in jedem Fall einfach bedienbar bleiben“, findet Dzafic.

Eine Arbeit in der Werkstatt? Dzenan Dzafic hatte andere Ziele

Dzenan Dzafic war zehn Jahre alt, als er mit seinen Eltern aus Bosnien nach Deutschland kam. In seiner Heimat herrschte Krieg. 22 Jahre später promoviert er an der RWTH Aachen in Informatik. Dabei hatte er zunächst eine Schule für Geistig- und Körperbehinderte besucht und war für eine Arbeit in einer Behindertenwerkstatt vorgesehen. Doch Dzafic hatte andere Ziele. Über die Handelsschule im Aachener Vinzenz-Heim führte sein Weg zum Gymnasium Kleve. Seine Eltern wohnen in Goch. 2007 schrieb er sich zum Informatikstudium in Aachen ein.



Danni Baumeister ist Dzenan Dzafics Studienassistent. Er steht ihm seit August 2009 immer zur Seite. Er tippt und schreibt für ihn, unter-

stützt ihn aber genauso beim Essen. Finanziert wird diese Studienassistenten über den Landschaftsverband und den Verein für Körper und Mehr-

fachbehinderte. Längst sind die beiden Studenten aber dicke Freunde geworden und arbeiten gemeinsam am „eNav“.