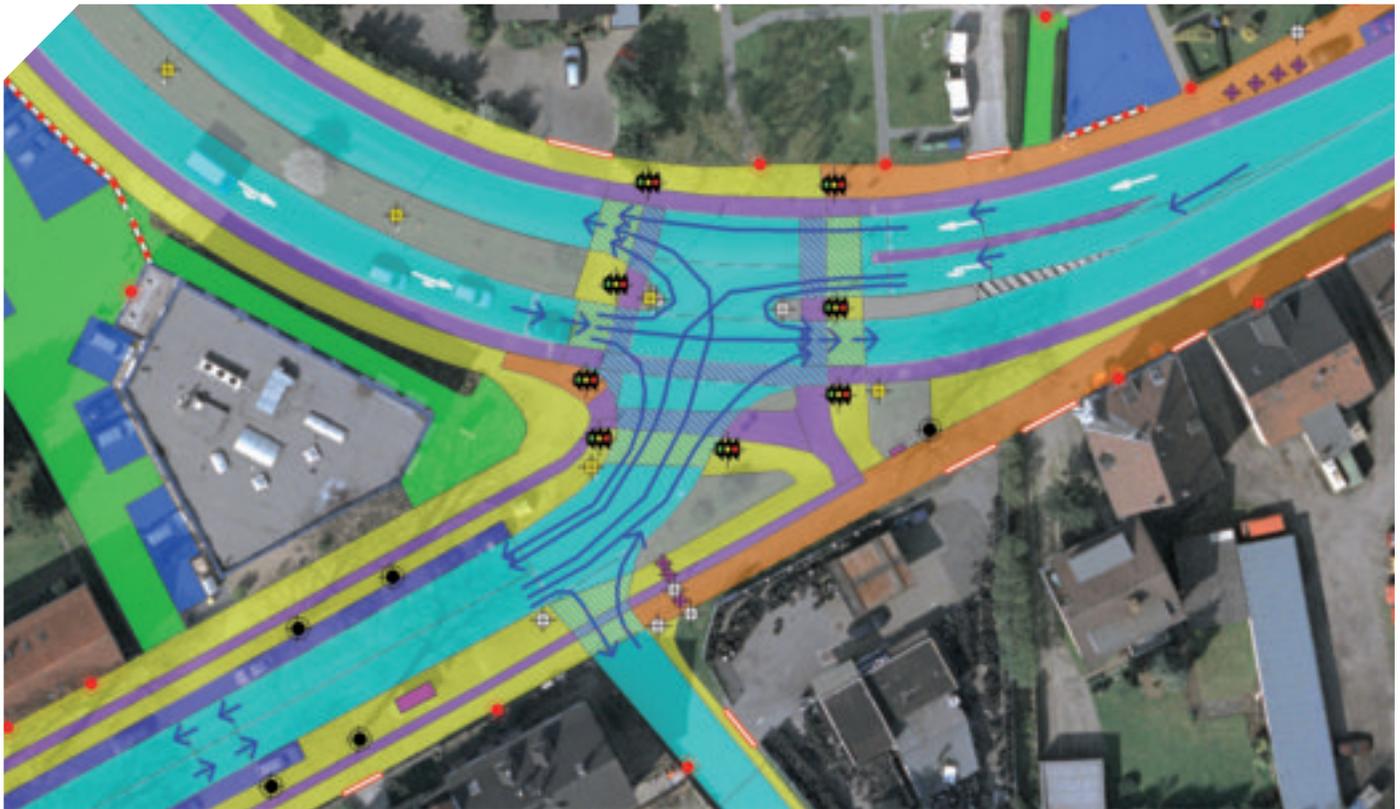


Photo: Logiball/Aerowest.



*Ampelstandorte und spurgenaue Verkehrsführung: Wieviel Aufwand benötigen hochpräzise Navigationskarten für Radfahrer und Fußgänger?
// Traffic lights and precise traffic streaming: how difficult is it to produce very precise navigation maps for cyclists and pedestrians?*

Autor // Author: Timo Thalmann

VOM ROUTING ZUR ORIENTIERUNG // EN ROUTE TO FINDING ONE'S BEARINGS

Fußgänger und Radfahrer bewegen sich anders im Raum als Autofahrer. Das hat vor allem mit der Wahrnehmung der Umgebung und einem eigenen Wegenetz zu tun – neue Navigationskarten sind gefragt!

Der Fahrradkurier als Straßenkämpfer im Großstadtschun- gel ist ein beliebtes Klischee: Für seine Kunden riskiert er in einer ihm feindlich gesonnenen Umwelt Hals- und Bein- bruch. Verkehrsregeln gelten nicht, Ampeln und Einbahnstraßen sind Fremdwörter, der Autofahrer ein erklärter Gegner. „Wenn man

// Pedestrians and cyclists move around different- ly than drivers sitting in a car. This is mainly be- cause of the way they perceive their surroundings and the fact that they often have a separate net- work of paths at their disposal. Which means that they need a new type of navigation map!

// A courier on a bicycle battling his way through the hostile streets of the big city, risking life and limb to deliver on time for his customers: it's the old cliché of the pedalling hero flouting all traffic regulations, ignoring traffic lights and one-way streets, the

gerade anfängt als Fahrradkurier, denkt man, man muss jedes Rotlicht überfahren, um den Termin einzuhalten, weil der Dispatcher sonst keine Freude mehr an einem hat. Aber nach einer Weile merkt man, dass es nicht auf die Sekunde ankommt, sondern es viel mehr bringt, wenn man schön regelmäßig fährt.“, kommentiert dagegen Stefan Fröhlich diesen Mythos im Interview. Der frischgekörrte Sieger der Berliner Fahrradkurier-Europameisterschaft wird das nach zwölf Jahren Berufserfahrung wissen.

Tatsächlich sind es nicht irgendwie zurechtgebogene Verkehrsregeln, die es Radfahrern erlauben in der Stadt schneller zu sein als der gemeine Automobilist, sondern der Umstand, dass ihnen in vielen Gebieten ein komplett eigenes Verkehrsnetz zur Verfügung steht, dass sie sich nur stellenweise mit anderen teilen müssen. Zudem schlängeln sich Radler eher ungern durch im Stau wartende Autos. Sie bevorzugen die weniger frequentierten Seiten- und Wohnstraßen, um ans Ziel zu kommen. Ihr Verkehrsnetz ist daher fein verästelt und bietet stets Alternativen zu den belasteten Hauptverkehrsadern. Nur ist es selten vollständig dokumentiert. Wer sich als Neuling zu Fuß oder mit dem Fahrrad in einer Stadt bewegen will, muss seine Wege im wahrsten Sinne des Wortes durch eigene Erfahrungen finden. Vielfach angekündigte und angebotene Navigationssysteme, die auch die Belange dieser Verkehrsteilnehmer berücksichtigen sollen, erweisen sich immer noch als unzureichend.

Ein Blick in die Historie der Navigationssysteme macht den Grund dafür deutlich: Nahezu alle Navigationsdaten beruhen in ihrer Substanz mehr oder weniger auf händischer Erfassung. So genannte Geo-Researcher sind dazu seit Ende der achtziger Jahre mit speziell ausgestatteten Fahrzeugen unterwegs, um alle Wege und vor allem die dazugehörigen Attribute zu erfassen. Denn auch für die automobilen Navigationskarte galt anfänglich: Die notwendigen Informationen konnten keinem existierenden Karten- oder Datensatz entnommen werden. Navigationsdaten sind das Ergebnis eines hohen Aufwandes, der sich langfristig allenfalls für den globalen Automobilmarkt lohnt, weil die Kosten und damit die erforderlichen Verkaufspreise für Navigationslösungen relativ zu den Gesamtkosten für Erwerb und Unterhalt eines Fahrzeuges eine untergeordnete Rolle spielen. Das sieht bei Radfahrern und Fußgängern anders aus.

Dass eine Firma eigens für diese Nutzer flächendeckend die notwendigen Daten sammelt, scheint jedenfalls undenkbar. Anders stellt sich das für Openstreetmap (OSM) dar, ähnlich wie die Wikipedia ein von Freiwilligen getragenes Projekt. Tatsächlich kann das von Steve Coast in Großbritannien erst 2004 ins Leben gerufene Vorhaben, einen frei verfügbaren Geodatenbestand aufzubauen, ein rasantes Wachstum vorweisen. Erst seit März 2006 ist die Infrastruktur überhaupt so weit, dass größere Gebiete von Freiwilligen mittels GPS kartografiert werden können. Seitdem sind weltweit rund 34 Millionen Kilometer an Wegen erfasst worden. Und in keinem anderen Land ist OSM so populär wie in Deutschland – in den zurückliegenden 30 Tagen wurden über 40 Prozent aller Änderungen der OSM-Daten in Deutschland vorgenommen, hieß es beispielsweise Anfang Juli auf der „State of the Map“-Konferenz in Amsterdam, dem jährlichen Treffen der OSM-Community.

Allerdings wurden auf der gleichen Konferenz auch die Schwächen des Projektes deutlich: Erfasst werden vornehmlich Gebiete, in denen technikaffine Freiwillige wohnen und das vor allem in den Sommermonaten. Bei Regen und grauem Novemberwetter nord-

// enemy of all road-users on four wheels. “When you start out as a bicycle courier, you think that you have to ride through every red light to deliver punctually, otherwise your dispatcher won’t be happy with you. After a while, though, you notice that a few seconds here or there don’t really matter, but it’s much better to ride at a steady pace”: that’s how Stefan Fröhlich described the stereotyped image in an interview with a German broadsheet. After 12 years of experience in the job, the newly crowned winner of the Berlin European Championship for Bicycle Couriers must know what he’s talking about.

In actual fact, it’s not by bending and breaking traffic regulations that cyclists may get around cities quicker than the common-or-garden car-driver; rather, many built-up areas have a special network of bicycle lanes and paths that cyclists have pretty well much to themselves. In addition, cyclists prefer not to have to weave their way through queues of stationary traffic, opting instead to use less-busy side-streets or smaller roads traversing residential areas. As a result, the network of routes available to cyclists is comparatively ramified and always offers alternatives to overfilled main through roads. However, only in the rarest instances have such networks been comprehensively documented. Anyone underway in a town for the first time on foot or on two wheels has no choice but to find his own way around – learning by doing, as it were. Various navigation systems that have been promised or actually put on the market with the aim of also meeting the needs of such road-users have proved to be a disappointment up to now.

A brief glance at the history of navigation systems soon reveals where the problem lies: virtually all available navigation data have been, to a greater or lesser degree, essentially gathered by manual recording and registration. For this purpose, since the 1980s, so-called geo-researchers have been on the road in specially equipped vehicles recording the course and, above all, the main attributes of every roadway. Indeed, the same problem was faced by the makers of the first navigation maps for motorized vehicles: the required information was not available from existing maps or other sources of data. The gathering of usable navigation data is an expensive and time-consuming process; considered in the long term, though, it is still a worthwhile investment, because the size of the global automobile market means that the costs involved and the resulting retail price of navigation solutions are relatively low compared to the purchase price and running costs of private vehicles. Such considerations do not apply to cyclists and pedestrians, however.

It is inconceivable that a single company might alone be able to collect all of the data required by such users. A different approach has been adopted by Openstreetmap (OSM), a project that, like the on-line encyclopaedia, Wikipedia, is based on voluntary contributions. Initiated by Steve Coast in Great Britain in 2004, this project to compile a comprehensive body of geo-data freely available to all has produced remarkable results. Only in March 2006 did it become possible for volunteers to begin mapping larger areas using GPS data, but since then, over 21 million miles of roads and paths have been recorded and plotted worldwide. In no other country is OSM as popular as in Germany – for example, at the ‘State of the Map’ conference in Amsterdam (the annual meeting of the OSM community) at the beginning of July, it was pointed out that, in the preceding 30 days, over 40% of all changes to OSM data had been made by users from Germany. ▷

deutsche Radwanderwege weit abseits der urbanen Zentren zu aktualisieren, erscheint den Freiwilligen wenig attraktiv. Und wenn gleich die Openstreetmap-Karten im Internet rein optisch gut aussehen, in der Ihnen zu Grunde liegenden Datenbank herrscht „Kraut und Rüben“, wie es ein GIS-Experte nach näherer Betrachtung formulierte. Der Grund: Jeder Nutzer entscheidet allein und weitgehend autonom, was er mit welchem Editor erfasst und welche Attribute er vergibt oder eben weglässt. Das macht die Geodaten inhomogen und für Navigationszwecke derzeit nur sehr eingeschränkt nutzbar. Denn zu den noch weißen Flecken auf der Karte gesellen sich Lücken etwa bei der Erfassung von Richtungsvorgaben und Abbiegeregeln. Zudem schälen sich einheitliche Methoden zur Datenerfassung naturgemäß in einem eher langsamen Kommunikationsprozess der Gemeinschaft heraus. Das führt beispielsweise dazu, dass Einbahnstraßen, die in beide Richtungen für Radfahrer freigegeben sind, auf verschiedene Weise attribuiert werden können. Das macht es aufwändig, diese Informationen zur Kartenerstellung aus der Datenbank zu entnehmen.

Professionelle Produzenten von Navigationsdaten wie Logiball aus Herne oder United Maps aus München, betonen deshalb stets ihr Know-how, die vorhandenen flächendeckenden Datensätze von Navteq oder Tele Atlas mit dem fehlenden Content anzureichern, so dass wieder flächendeckende und in sich vollkommen homogene Datenprodukte entstehen. United Maps als noch junges Unternehmen am Markt hat Anfang Juli „UM-DE“ vorgestellt, eine vollständige Vektorkarte Deutschlands, die bis zur Auflösung 1:2000 topographische Inhalte liefert. „Wir füllen damit die weißen Flecken in den Straßennetzen mit Gebäuden, fehlenden Straßen, Plätzen und Fußwegen, mit Nahverkehrsinformationen und anderen relevanten Inhalten, allesamt routingfähig mit korrekter Topologie“, beschreibt Stefan Knecht von United Maps die Idee. Die Kartographen des Unternehmens bleiben dazu an ihren Bildschirmen. „We don't drive around to create Maps“, lautet ein Motto des Anbieters. Auch Photogrammetrische Erfassungen hält Knecht für flächendeckende Ansprüche für zu aufwändig. Stattdessen lizenziert United Map Vektordaten von den Landesvermessungen sowie dem Bundesamt für Kartographie und Geodäsie und ergänzt damit Navteq- und Tele Atlas Datensätze. „Wir haben dazu einen standardisierten Prozess der Verschneidung und vor allem der Qualitätssicherung etabliert“, so Knecht. Ergebnis und Aufwand ständen dabei in einem ökonomisch gesunden Verhältnis. Ähnlich will man jetzt die Schweiz, Österreich und etwa 200 Metropolen rund um den Globus aufbereiten.

An neuen Navigationskarten arbeitet derzeit auch Logiball aus Herne. Gemeinsam mit dem Photogrammetrieexperten Eftas aus Münster sowie Geosat und VCS ist der Navigationsdatenhersteller Teil des so genannten Navitest NRW-Konsortiums. Mit Förderung durch Landesmittel ist dessen Ziel, eine Testinfrastruktur inklusive zweier großräumiger Testareale für Navigationsanwendungen der Zukunft aufzubauen. Ein Teilaspekt dieses Vorhabens bezieht sich auf die Produktion hochpräziser Navigationskarten, die jedem denkbaren künftigen Anspruch genügen sollen – nicht nur von Radfahrern und Fußgängern. Als „Maß aller Dinge“ entsteht eine Referenznavigationkarte, die die Wirklichkeit mit einer Genauigkeit von wenigen Zentimetern abbildet. Anders als bei United Maps werden dazu photogrammetrische oder gar terrestrische Erfassungsmethoden nicht ausgeschlossen. „Wir wollen mit dem Projekt auch Grundlagen für wirtschaftliche und standardisierte

// During the same conference, though, certain obvious weaknesses of the project also became evident: the areas covered are principally those where the technically well-versed volunteers live, and data collection is usually made in the summer. Participants seem to have little enthusiasm for updating bicycle paths in the depths of the North German countryside on wet, grey November days. And even if the OSM maps on the Internet might look very good and convincing, the databank on which they are based is a “jumble of odds and ends”, according to a GIS expert who has taken the trouble to look more closely. The reason for this is that every user decides alone and as good as autonomously what he records with which editor, as well as which attributes he includes and which are excluded. This means that the geo-data are not homogenous and are currently of very limited practical value for navigation purposes. In addition to the blank spaces on the maps, there are also gaps with respect to data specifying direction select and left/right turning regulations. It is also in the nature of things that uniform methods of recording data tend to evolve gradually via a lengthy process of communication within a community. As a consequence, there are, for example, different ways of indicating a one-way street that can be used by cyclists in both directions. This makes it more difficult to extract such information from the databank for use in maps.

This is why professional producers of navigation data like Logiball from Herne or United Maps from Munich always lay emphasis on their own ability to augment existing extensive datasets from Navteq or Tele Atlas with information that these may lack, in order to create truly comprehensive and homogenous data products. Still a relative newcomer to the market, United Maps presented its ‘UM-DE’ at the beginning of July: this is a comprehensive vector map of

Minidrohnen – so genannte Quadrocopter – produzieren Luftbilder aus geringer Höhe, die zahlreiche Detailinformationen für die Kartenproduktion enthalten. Mittels GPS-Steuerung können diese Drohnen automatisch eine vorgegebene Route abfliegen. // Mini-drones – so-called ‘quadrocopters’ – produce aerial photos from relatively low altitudes, which contain very detailed information for the production of maps. Via GPS steering, these drones can automatically fly over a pre-selected route. Photo: Logiball.





Segway mit Antennenstab für professionelle GPS-Koordinatenmessung: Eine Möglichkeit, Geoinformationen für die Fußgängernavigation zu sammeln. // Segway with antenna rod for professional GPS co-ordinate measurements: one possible way of compiling geoinformation for pedestrian navigation. Photo: Thalmann.

Erfassungs- und Auswerteverfahren entwickeln“, erläutert Bodo von Unruh, Director Engineering Services bei Logiball. Konkret bedeutet dies derzeit Feldversuche in den Testarealen mit Mikrodrohnen, so genannten Quadroptern, die aus einigen Dutzend Metern Höhe detailreiche Aufnahmen produzieren; sowie Versuche mit speziell ausgerüsteten Segways, die als kleine wendige Gefährte die Datenerhebung aus Fußgängerperspektive erlauben. So sollen Informationen über wichtige Objekte wie Zebrastreifen, Verkehrsinseln, Ampeln oder markante Orientierungspunkte in das Navi der Zukunft eingehen. Denn auch dies ist ein wichtiger Unterschied zwischen dem Auto und der Fortbewegung per Pedes: Fußgänger navigieren nicht, sie orientieren sich. Dazu sind Landmarken wie markante Bäume, Flussläufe oder auch künstliche Objekte vom Reiterstandbild bis zur Reklametafel unerlässlich. „Jede Wegbeschreibung ist voll solcher Landmarken“ sagt von Unruh. Die Konsequenz: Für die Radfahrer und Fußgängernavigation werden nicht nur neue Karteninhalte, sondern auch neue Methoden der Routenberechnung dringend benötigt. Bereits das heute gebräuchliche Knoten-Kanten-Modell in den Navigationsdaten ist für Fußgänger nicht sinnvoll: Es lotst einen nicht über große Plätze, sondern lässt den Nutzer immer nur am Rand entlanglaufen. „Da wartet noch ein Stück Grundlagenforschung“, ist sich von Unruh deshalb sicher. ◀

// Germany delivering topographical data at a resolution of 1:2000. “In this, we’ve filled in the blank spaces in the road network with buildings, missing roads, open squares and footpaths, along with local traffic and public-transport information and other relevant content, all of which is routing-compatible and with the correct topography”, is how Stefan Knecht from United Maps sums up the basic idea. The company’s cartographers don’t have to move from their computer screens. “We don’t drive around to create maps”, is a company motto. Knecht also regards photogrammetric registration as being too costly and laborious for large-scale requirements. Instead of this, United Map has taken out a licence for vector data supplied by the German National Survey Office and from the Federal Office of Cartography and Geodesy, which are then augmented with datasets from Navteq and Tele Atlas. “For this, we have established a standardized process for combining data and, above all, for quality management”, Knecht points out. As a consequence, the results and the effort involved are sufficiently commensurate to make economic sense. Plans are now afoot to produce similar maps for Switzerland, Austria and about 200 major cities all over the world.

Another company currently working on new navigation maps is Logiball based in Herne. Along with the photogrammetry experts, Eftas in Münster, as well as Geosat and VCS, this producer of navigation data is part of the so-called Navitest North Rhine-Westphalia (NRW) Consortium. With funding from this German state, the aim is to create an infrastructure for tests that will include two extensive zones for trying out navigation applications of the future. One aspect of this project is concerned with the production of extremely precise navigation maps capable of satisfying all conceivable future requirements – not just those of cyclists and pedestrians. Setting what is meant to be an absolute standard, a reference navigation map is being drawn up that will depict the real world to an accuracy of within just a few centimetres. In contrast to United Maps, the use of photogrammetric or even terrestrial recording methods has not been ruled out for this undertaking. “With this project, we want to develop the basis for economical and standardized recording and assessment processes”, explains Bodo von Unruh, the director of engineering services at Logiball. In concrete terms, this means making field trials in the test areas using mini-drones (so-called ‘quadropters’) that, from a height of several dozen metres, are capable of producing very detailed images. Tests are also being made with specially equipped Segways, i.e. small, manoeuvrable vehicles suitable for collecting data from a ‘pedestrian’s-eye view’. In this way, information about important features such as zebra crossings, traffic islands, traffic lights or prominent points of reference can be incorporated into the ‘navi’ of the future. Indeed, this is a further important difference between driving and being on foot: pedestrians don’t navigate, they take their bearings. For this, landmarks such as prominent trees, rivers and man-made objects ranging from equestrian statues to billboards are absolutely essential. “Every description of the way to get somewhere is full of references to such landmarks”, says von Unruh. The consequence: along with maps offering extra information, navigation systems for cyclists and pedestrians urgently require new methods for working out routes. The knot-and-line model generally used today in navigation data is not of much use to pedestrians, because it fails to guide the user across large areas but makes him walk around the edges instead. “There’s still a lot of scientific spadework to be done”, concludes von Unruh. ◀