

## Digitalisierung in der Raumentwicklung

→ Nutzen der Geoinformation für die Planung

## Le territoire numérisé

→ Utilité de la géo-information pour l'aménagement du territoire

## Digitalizzazione nello sviluppo territoriale

→ L'utilità della geoinformazione per la pianificazione



Schweizerische Eidgenossenschaft  
Confédération suisse  
Confederazione Svizzera  
Confederaziun svizra

Bundesamt für Raumentwicklung ARE  
Office fédéral du développement territorial ARE  
Ufficio federale dello sviluppo territoriale ARE  
Uffizi federali da sviluppo dal territorio ARE

**URBAN DATA PATTERNS\*** Unsere Gesellschaft produziert eine Fülle an Daten, die erst durch die Auswertung und Darstellung zugänglich wird und Aussagekraft erhält. Im Projekt «Urban Data Patterns» wurde mit städtischen Daten zu unterschiedlichen Themen wie Grünraum, öffentlicher Verkehr oder Luftschadstoffe gearbeitet – einerseits mit Open Government Data, andererseits mit Daten, die von Ämtern zur Verfügung gestellt wurden. Ziel war es, eigenständige Konzepte zur Visualisierung grosser Datenmengen zu entwickeln, um mithilfe der visuellen Auswertung einen Mehrwert zu erlangen und auf diese Weise ungewohnte und überraschende Bilder unserer alltäglichen städtischen Umgebung zu generieren. Für ausgewählte Daten wurden massgeschneiderte visuelle Konzepte und programmierte technologische Lösungen entwickelt, wobei das Experimentieren mit Form und Code im Vordergrund stand. Auf den Seiten 39/40, 67/68 und 97/98 werden drei der sieben im Projekt entwickelten Datenvisualisierungen vorgestellt.

——— Notre société produit des données complexes, qui n'ont de valeur informative que si elles ont été analysées dans une certaine perspective et sont présentées de façon intelligible. Le projet *Urban Data Patterns* est consacré au traitement de données accessibles au public ou mises à disposition sur demande par les offices compétents. Ces données portent sur différents aspects du milieu urbain, par exemple les espaces verts, les transports publics ou les polluants atmosphériques. Le projet a pour but de visualiser des ensembles de données sélectionnées, en générant des images inhabituelles et insolites de notre quotidien urbain. Il consiste à développer des concepts visuels spécifiques et des solutions de programmation sur mesure en faisant des recherches sur la forme et le code. Trois des sept projets de visualisation développés sont présentés aux pages 39/40, 67/68 et 97/98.

——— La nostra società produce dati complessi, che acquisiscono forza espressiva soltanto se analizzati in modo mirato ed elaborati fino a renderli comprensibili. Il progetto «Urban Data Patterns» ha trattato dati urbani su disparati temi, tra cui gli spazi verdi, i trasporti pubblici e gli inquinanti atmosferici: in parte dati pubblicamente accessibili, in parte dati che gli uffici hanno messo a disposizione su richiesta. L'obiettivo era sviluppare concetti indipendenti per la visualizzazione di tali quantità di dati. L'analisi visiva offre un valore aggiunto e si ottengono immagini inconsuete e sorprendenti dell'ambiente urbano quotidiano. A tal fine, per una selezione di dati sono state concepite visualizzazioni su misura e soluzioni di programmazione focalizzate sulla sperimentazione con forme e codici. Alle pagine 39–40, 67–68 e 97–98 vengono presentati tre dei sette casi compresi nel progetto.

Das Projekt wurde unterstützt von: Berner Design Stiftung, Burgergemeinde Bern, Jubiläumsstiftung der Schweizerischen Mobiliar Genossenschaft, Pro Helvetia Schweizer Kulturstiftung. ——— Ce projet a bénéficié du soutien de la fondation Berner Design, de la bourgeoisie de Berne, de la fondation du Jubilé de la coopérative Mobilière suisse et de la fondation Pro Helvetia pour l'art et la culture suisses. ——— Progetto sostenuto da: Berner Design Stiftung, Burgergemeinde Bern, Fondazione del giubileo della Mobiliare Svizzera Società Cooperativa, Fondazione svizzera per la cultura Pro Helvetia.

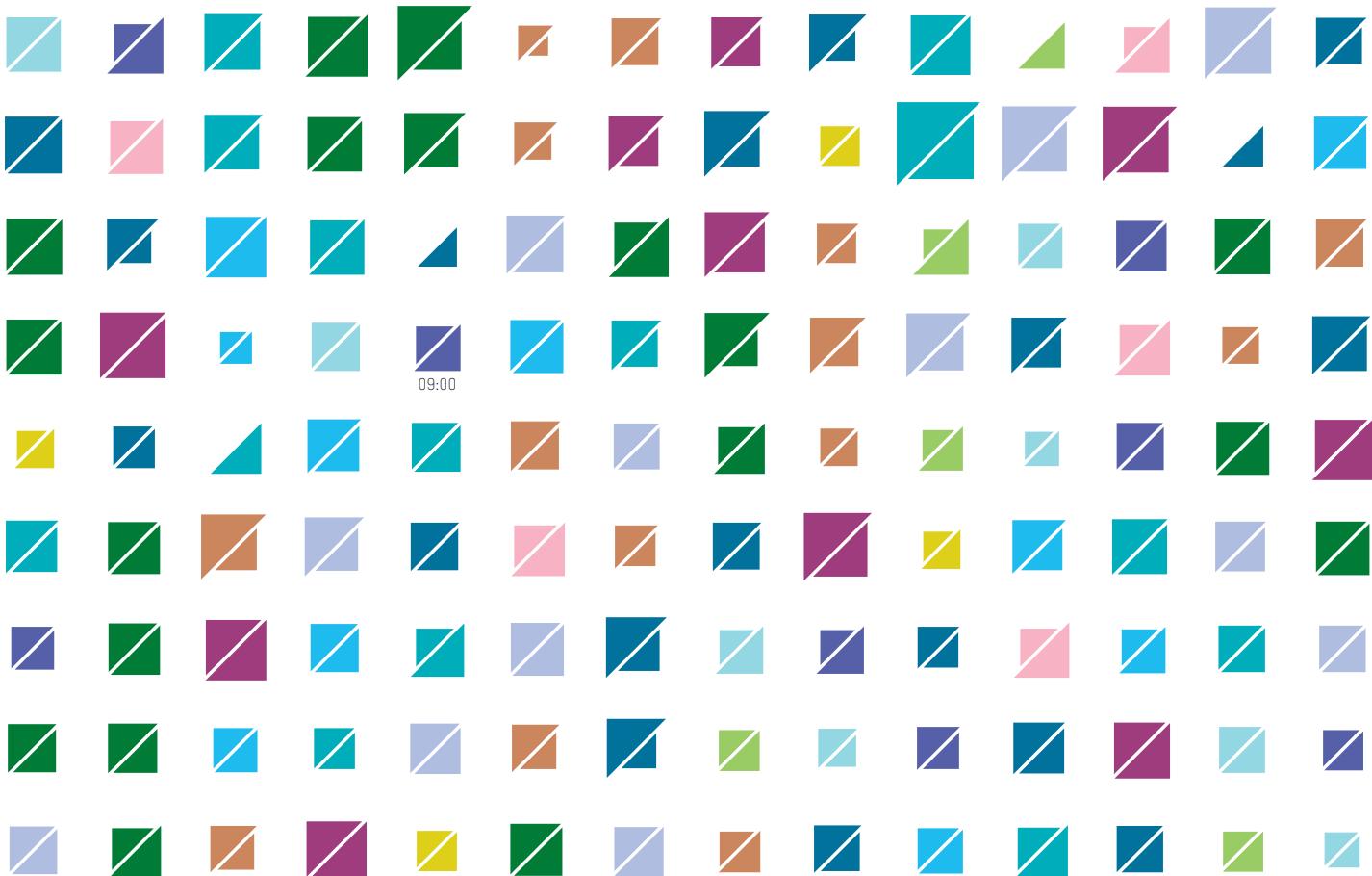
\* ein Projekt von / un projet de / un progetto di: **Hahn + Zimmermann / Schneider**, [www.urbandatapatterns.ch](http://www.urbandatapatterns.ch)

## #1 FAHRGASTZAHLEN / NOMBRE D'USAGERS / CIFRE SUI VIAGGIATORI

Repräsentiert werden alle Fahrgäste, die am Hauptbahnhof Bern während eines Tages in Trams und Busse ein- und aussteigen (hier ein Ausschnitt). Die Darstellung zeigt alle 3198 Fahrzeuge, die an einem Tag zwischen 5:09 und 00:54 Uhr am Bahnhof Bern halten machen und stellt die Anzahl ein- und aussteigender Personen flächenproportional mit zwei Dreiecken einander gegenüber. Die 14 Tram- und Buslinien sind farblich voneinander unterschieden. (Daten: Tagesdurchschnitt 11.1.–1.4.2016; Quelle: Bernmobil)

Représentation du nombre d'usagers qui montent ou descendent d'un tram ou d'un bus à la gare centrale de Berne durant une journée (extrait). L'image représente les 3198 véhicules qui s'arrêtent entre 5h09 et 00h54 à la gare de Berne pendant une journée normale, et indique à l'aide de deux triangles le nombre d'usagers qui montent et descendant, proportionnellement à la surface occupée. Les quatorze lignes de tram et de bus sont représentées par des couleurs différentes. (Données: moyenne journalière du 11.1. au 1.4.2016; source: Bernmobil)

Sono rappresentati tutti i viaggiatori che in un giorno salgono o scendono da tram e bus (qui un dettaglio). La visualizzazione mostra i 3198 veicoli che prevedono una fermata presso la stazione centrale di Berna in una giornata tipo, tra le 5.09 e le 00.54. Viene messo a confronto il numero delle persone che salgono e scendono, rappresentandolo per mezzo di due triangoli di area proporzionale. Le 14 linee di tram e bus sono distinte per colore. (Dati: media giornaliera dall'11 gennaio al 1° aprile 2016; fonte: Bernmobil)



Namentlich gekennzeichnete Beiträge geben nicht unbedingt die Meinung der Redaktion wieder.

Les contributions des personnalités invitées à s'exprimer dans ce numéro ne reflètent pas forcément l'opinion de la rédaction.

I contributi firmati non rispecchiano necessariamente l'opinione della redazione.

## INHALT

EDITORIAL	3
LEITARTIKEL <b>Die Digitalisierung definiert den Raum neu</b>	4
FORSCHUNG «Feel the City» – Urban Emotions	8
PRAXIS Digitalisierte Bau- und Verkehrsdaten im Recht	10
BUND Geoinformation als Planungsinstrument	12
AUSLAND Digitalisierung und Raumplanung in Europa	15
ZU GAST «Digitale kollaborative Modelle machen die Partizipation erfolgreicher, aber auch anspruchsvoller.» Gespräch mit Adrienne Grêt-Regamey	16
FORSCHUNG Die visuelle Analyse erschliesst neue Zugänge zum öffentlichen Raum	22
PRAXIS Internet-Tools als Service public für die Solarstromprognose	26
PRAXIS Parquery – Smarter parkieren	28
PRAXIS Digitale Gefahrenkarten verbessern die Naturgefahrenprävention	29
AUSLAND Alle Verkehrsmittel auf einen Klick	30
REPORTAGE Mit Zahlen Geschichten erzählen	34
KOLUMNE Die zweite unsichtbare Hand	38

## SOMMAIRE

EDITORIAL	41
GRAND ANGLE La numérisation reconfigure le territoire	42
RECHERCHE <i>Urban Emotions, pour prendre le pouls de la cité</i>	46
PRAXIS Aspects juridiques de la numérisation des données dans la construction et les transports	48
CONFEDERATION La géoinformation en tant qu'instrument de planification	50
ETRANGER Digitalisation et aménagement du territoire en Europe	53
INVITEE « Les modèles numériques collaboratifs rendent la participation plus efficace mais aussi plus exigeante » Entretien avec Adrienne Grêt-Regamey	54
PRAXIS Service public: des outils Internet pour l'analyse du potentiel solaire	60
PRAXIS Les cartes numériques des dangers naturels améliorent la prévention	61
REPORTAGE Faire parler les chiffres	62
POINT DE VUE L'autre « main invisible »	66

## SOMMARIO

EDITORIALE	69
ARTICOLO DI FONDO La digitalizzazione ridefinisce il territorio	70
RICERCA «Feel the City» – Urban Emotions	74
PRATICA I dati digitalizzati sulle costruzioni e sul traffico dal punto di vista giuridico	76
CONFEDERAZIONE La geoinformazione come strumento pianificatorio	78
OSPIRE «I modelli collaborativi digitali rendono la partecipazione più efficiente, ma anche più impegnativa» Intervista a Adrienne Grêt-Regamey	82
PRATICA Parquery – Smarter Parking	90
PRATICA Prevenzione dei pericoli naturali migliore grazie a carte digitali	91
REPORTAGE Raccontare storie con i numeri	92
RUBRICA La seconda mano invisibile	96

## IMPRESSUM

99

## «Die Metamorphose zum Schmetterling.»

---



**Ulrich Seewer**  
Vizedirektor Mobilität, Raum und  
Infrastruktur,  
[ulrich.seewer@are.admin.ch](mailto:ulrich.seewer@are.admin.ch)

Als ich Mitte der Achtzigerjahre das Geografiestudium aufnahm, wurden wir angehalten, eine Zeichenplatte mit passenden Stiften zu kaufen. Und es galt, Kartensignaturen auf Kalkpapier zu kleben. Seither hat ein grundlegender Wandel eingesetzt: Computer, Internet und intelligente Apps dominieren Wissenschaft, Wirtschaft und Alltag. Allerdings empfinde ich diese Entwicklung eher als hintergründige Veränderung, nicht als radikalen Bruch. Ganz ähnlich spricht denn auch der deutsche Soziologe Ulrich Beck in seinem neuesten und letzten Buch von einer «Metamorphose», in der sich unsere Welt befindet, und nicht von disruptiven Prozessen.

Im Übergang von der Raupe zum Schmetterling passiert etwas, das wir mit analytischen Begriffen kaum nachvollziehen können. Ähnlich fühlt sich der Umschwung zur Digitalisierung an: Es braucht ein intuitives Erfassen aus der täglichen Praxis heraus. Dies wird gerade auch in der Verkehrs- und Raumentwicklung spürbar, spielt hier doch die Verarbeitung von Informationen, Daten und insbesondere von Geodaten eine zentrale Rolle. Dabei stellen sich weitreichende Fragen: Wenn planerische Entscheide in Zukunft mit Hilfe von Algorithmen gefällt werden, was ist dannzumal die Rolle der Planenden? Welche Risiken sind damit verbunden, wenn Programme statt Menschen die Entscheidungsgrundlagen liefern? Und wer wird in den planerischen Prozessen für jene Feinjustierung garantieren, auf die es letztlich ankommt? Darüber hinaus hat die Digitalisierung ohne Zweifel auch Auswirkungen auf Raumnutzung und Raumstrukturen: Dezentrale Produktion, Onlineshopping, automatisiertes Fahren und ortsunabhängige Arbeitsmöglichkeiten sind blass einige der Themen, die es im Auge zu behalten gilt.

Das ARE will mit diesem Heft zur Diskussion ermuntern. Dazu zeigen wir die Vielfalt der Facetten auf, die mit der Digitalisierung einhergehen. Ziel ist es, Chancen zu nutzen, aber auch Risiken frühzeitig zu erkennen – so wie dies der Bundesrat in seiner Strategie für eine digitale Schweiz formuliert hat. Dabei könnte vieles, was angesichts des hohen Tempos der Veränderungen heute als digitale Errungenschaft gilt, morgen bereits ähnlich veraltet wirken wie heute das gute alte Kalkpapier.

---

## Die Digitalisierung definiert den Raum neu

Dirk Engelke

dirk.engelke@hsr.ch



PC und Smartphone sind typische Produkte der Informationstechnologie (IT). Sie benötigen eigene Schnittstellen wie Tastatur oder Bildschirm, um zu kommunizieren. Im Gegensatz dazu sind beim Internet der Dinge Sensoren die Schnittstellen, welche die Gegenstände des beruflichen oder privaten Alltags wie Kühlenschrank oder Geschäftsauto steuern und selbsttätig kommunizieren lassen. Diese Allgegenwart der Digitalisierung wirkt sich im Gegensatz zur herkömmlichen IT deutlich auf den Raum und die Raumentwicklung aus.

Der Fitnesstracker, der autonom fahrende Bus «Olli» in Zug oder die Beherbergungsplattform Airbnb zeigen auf, was für Produkte und Dienstleistungen durch Digitalisierung möglich sind. Sie sammeln und vernetzen Informationen oder erbringen Leistungen autonom, dezentral und personalisiert. Dabei haben die meisten Produkte und Dienstleistungen der Digitalisierung – systembedingt – einen direkten räumlichen Bezug.

#### Eine aktiveren Raumnutzung wird möglich

Durch die Digitalisierung steigt das Wissen über den Raum. Nun stehen nicht nur genauere und aktuelle Geodaten für die Planung zur Verfügung, sondern auch ein bisher nicht dagewesenes Wissen über die tatsächliche Nutzung des Raums. Zudem hält die Digitalisierung auch in Bereichen wie Verkehr, Energie oder Bautechnik Einzug – mit entsprechenden Auswirkungen auf die Raumentwicklung. Insbesondere die dynamische Steuerung der raumrelevanten Aktivitäten ermöglicht eine flexiblere und intensivere Raumnutzung als bisher.

Beispielhaft dafür, wie genauere Daten zu einer besseren Abbildung des Raums führen, sind die sogenannten minimalen Geodaten-



modelle (MGDM), die unter anderem bei der Nutzungsplanung oder bei Fruchtfolgefächern Verwendung finden. Sie zeigen, wie sich räumliche Informationen durch eine systematische Vernetzung von Daten aggregieren lassen, um die Raumnutzung über politische und verwaltungsinterne Grenzen hinweg konsistent steuern zu können.

Eine neue Informationsquelle für die Raumentwicklung sind nutzergenerierte Daten, die etwa Freizeitnutzungen beschreiben. So zeichnen Fitnesstracker das individuelle Freizeitverhalten bezüglich zurückgelegten Strecken, Zeiten und den jeweiligen Herzfrequenzen auf. Werden diese Daten über Onlineportale geteilt, liefern sie der Raumplanung Informationen über die reale Nutzung des Raums. Ähnlich verhält es sich mit den Verbindungsdaten der Mobilfunkanbieter, aus denen sich die aktuelle Auslastung verschiedener Verkehrsinfrastrukturen ablesen lässt. Auch wenn diese Daten in der Raumplanung erst in Einzelfällen Verwendung finden, zeigen diese Bei-

spiele doch, welche Informationen über die Nutzer und die Nutzung des Raums mit voranschreitender Digitalisierung verfügbar werden. Daher gilt es, auch unter raumplanerischen Gesichtspunkten Diskussionen zur Validität von Daten und zum Datenschutz zu führen.

#### Verkehr und Energie als wichtige Treiber

In den Bereichen Verkehr und Energie, die neben der Industrie die Digitalisierung bis anhin am weitesten vorangetrieben haben, wird ersichtlich, wie tief die Digitalisierungskonzepte dieser Bereiche in räumliche Strukturen eingreifen. So nutzen autonome Fahrzeuge die bestehende Straßeninfrastruktur; man verspricht sich davon eine effizientere Gestaltung sowohl des fliessenden als auch des ruhenden Verkehrs. Unter welchen Voraussetzungen sich Straßenräume dadurch perspektivisch anders gestalten lassen oder ob Straßen und Stadträume zum rollenden Parkraum werden, ist Gegenstand einer raumplanerischen Diskussion.

Ferner haben Energiekonzepte wie Smart Grids, in denen die Anlagen für Erzeugung, Verbrauch und Speicherung von Energie untereinander verbunden sind, Einfluss auf künftige Quartierstrukturen. Je nachdem, wie diese Grids räumlich und organisatorisch ausgestaltet werden, unterstützen oder behindern sie die Umsetzung der Innenentwicklung.

#### Dynamische Steuerung der Raumnutzung statt klassische Zuweisung

Die Ansprüche an die Nutzung des Raums nehmen zu und werden dynamischer: Sie variieren in ihrer Intensität und abhängig von der Tages- und Jahreszeit. Wie die oben erwähnten Beispiele aus den verschiedenen Sachbereichen belegen, verstärkt die Digitalisierung diese Dynamik und bedingt eine dynamische Steuerung der Raumnutzung. Erste

Projekte illustrieren, wie ein Konzept aussehen könnte, das den verschiedenen Raumnutzungen nicht Flächen zum Wohnen oder für das Gewerbe zuweist, sondern die Aktivitäten im Raum über den dynamischen Einbezug von Daten zur tatsächlichen Nutzung und deren Auswirkungen steuert. So sind die Fahrten mit dem Auto in die Zürcher Sihlcity in einem Fahrtenmodell festgelegt, bei dem der Verkehr nicht über die Anzahl der Parkplätze limitiert wird, sondern über die erlaubte Anzahl Fahrten. Diese werden über die Ein- und Ausfahrten der Parkhäuser erfasst.

#### Technologiesprünge

#### 8 können unsere Städte verändern

Die angeführten Beispiele zeigen, wie sich die Digitalisierung in Ansätzen schon heute auf die Raumentwicklung auswirkt. Wie alle räumlichen Prozesse wird die Digitalisierung

über einen längeren Zeitraum und räumlich differenziert stattfinden. Darauf dürften die Städte und Agglomerationen besser vorbereitet sein als die ländlichen Räume, denn Letztere haben einen im Verhältnis höheren Anteil an Arbeitsplätzen, die durch die Digitalisierung gefährdet sind. Eine aktuelle Studie bringt die Prognose wie folgt auf den Punkt: «Die Digitalisierung trifft das Land härter als die Stadt.»

Die Raumplanung tut gut daran, diesen Transformationsprozess aktiv zu begleiten, indem sie ihre Steuerungsinstrumente anpasst und einen rechtssicheren Rahmen für den Einbezug digitaler Daten schafft. Das ist heute noch kaum der Fall. Die Raumplanung ist kein Treiber des Prozesses, sondern begleitet die Digitalisierung lediglich passiv. Wie kompliziert dieser Prozess ist und wie schwierig es ist, eine andere Art der Steuerung zu eta-



blieren, zeigt die jüngste juristische Diskussion rund um die Fahrtenmodelle in Zürich und Bern.

Besondere Beachtung in diesem Transformationsprozess muss den Technologiesprünge gelten. Als Beispiel kann der Transformationsprozess der Musikindustrie – von Vinyl über CD zum aktuellen Streaming – dienen. Hier zeigt sich, wie Technologiesprünge vermeintlich stabile Systeme durchrütteln können. Ein Digitalisierungssprung in der Raumentwicklung, der Information, Sachbereiche und Steuerung gleichermaßen erfasst, zeichnet sich beispielsweise im Bereich der autonomen Fahrzeuge ab. Ob sich eine Shared-Mobility mit gemeinsamem Fahrzeugpool oder das klassische autonome Individualfahrzeug durchsetzt, entscheidet massgeblich über die zukünftige Gestalt unserer Städte – insbesondere beim ruhenden Verkehr und dem öffentlichen Raum.

#### Fit machen für die Digitalisierung

Die Art, wie der Transformationsprozess der Digitalisierung diskutiert wird und wie Technologiesprünge bewertet werden, bestimmt letztlich den Rahmen, in dem Lösungen gefunden werden können. Wird die Digitalisierung als ein rein technologisches Problem oder als gesamtgesellschaftlicher Wandel begriffen?

Hier stellt sich die Frage: Wer entscheidet über die Algorithmen, die Regeln, an welcher Stelle Pförtnerampeln den Verkehr stauen oder welche autonomen Fahrzeuge prioritisiert werden und Vorfahrt erhalten? Vor diesem Hintergrund drängt sich die Frage auf, ob es genügt, die bestehenden Formen der Mitwirkung einfach «digital zu machen» oder ob es nicht auch ganz neuer Formen der Mitwirkung bedarf.

Denn Vernetzung, Teilautonomie und Dezentralisierung als Aspekte der Digitalisierung



bieten Bürgerinnen und Bürgern die Chance einer neuen Teilhabe sowohl an staatlichen Aufgaben als auch an privaten Angeboten. So können sie – unterstützt durch digitale Werkzeuge – Aufgaben eines erweiterten Service public übernehmen und zu einem aktiven Teil der Umsetzung werden, wie das beispielsweise beim Mikroverkehrsprojekt Buxi der Fall ist. Damit kann insbesondere im peripheren, ländlichen Raum die Crowd zur letzten Meile des Service public werden.

Die Digitalisierung der Raumplanung setzt ein entsprechendes Know-how voraus. Von daher ist es geboten, dass sich Fachhochschulen und Universitäten intensiv mit der Digitalisierung beschäftigen und das Thema

rasch in die Aus- und Weiterbildung einfließen lassen. Die Kompetenz im Umgang mit Geoinformation ist zu stärken und Werkzeuge wie GIS müssen in der Lehre mehr Gewicht erhalten. Zudem gilt es, auch die Weiterentwicklung der raumplanerischen Instrumente in der Aus- und Weiterbildung zu thematisieren.

Zu welchem Zeitpunkt die Digitalisierung im Raum ablesbar ist und wann sie raumprägend sein wird, ist heute noch nicht absehbar. Dass die Digitalisierung als Megatrend die Schweizer Städte, Agglomerationen und ländlichen Räume transformieren wird, gilt hingegen als sicher.



DIRK ENGELKE, \*1968, studierte Bauingenieurwesen und Angewandte Kulturwissenschaft. Er ist Professor für Raumentwicklung an der HSR Hochschule für Technik Rapperswil und Co-Leiter des Kompetenzzentrums Geoinformation der HSR.

## «Feel the City» – Urban Emotions

Peter Zeile  
peter.zeile@kit.edu

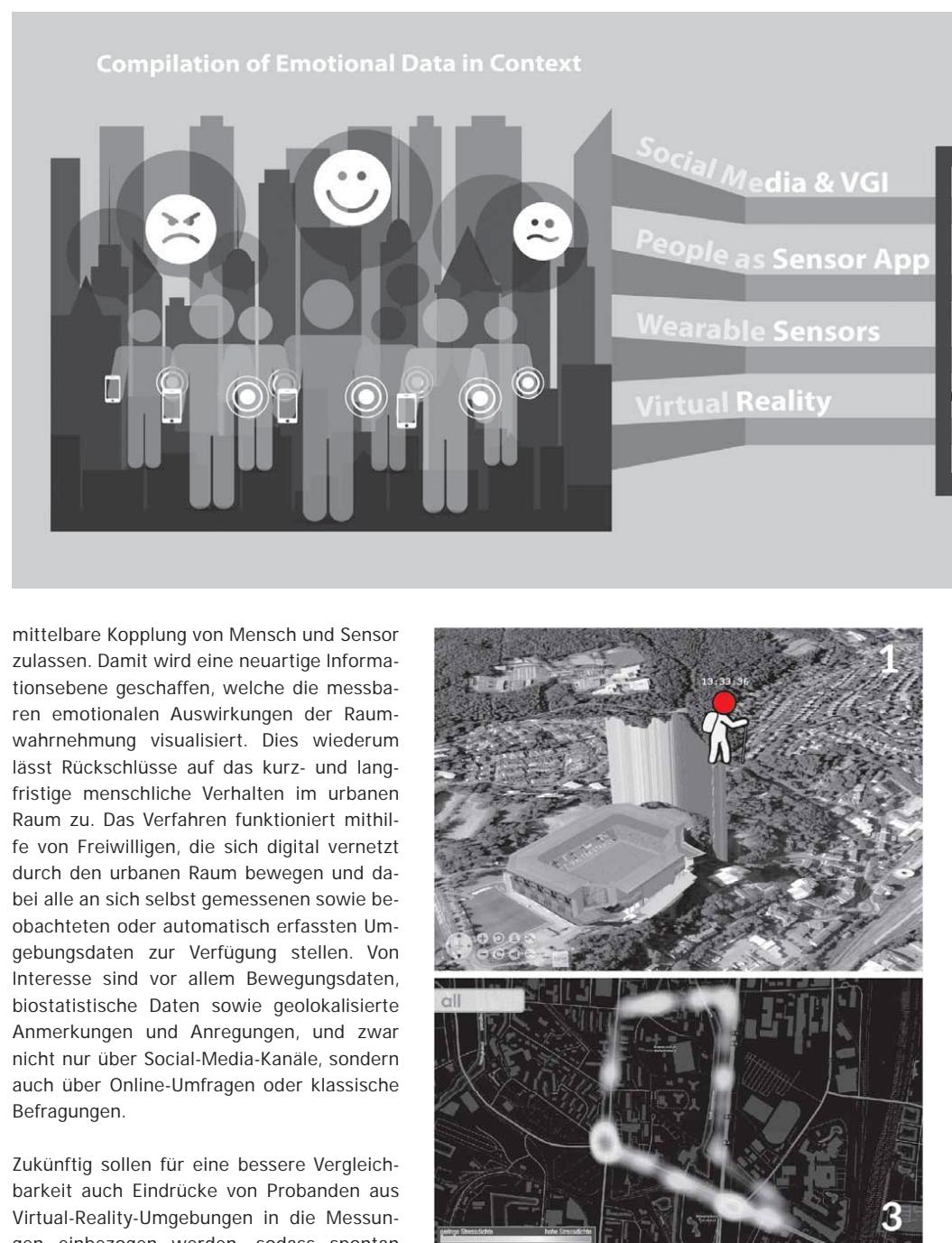
Das Forschungsprojekt «Urban Emotions» ist ein Beispiel dafür, wie sich digitale, echtzeitnahe Planungsmethoden in die Raumplanung integrieren lassen. Dabei wird auf Technologien der Bildverarbeitung, Geodatenverarbeitung, Sensortechnologie, Computerlinguistik sowie auf Ansätze der Virtual Reality zurückgegriffen. Das neue Vorgehen soll traditionelle Planungsmethoden nicht ersetzen, sondern unterstützen.

Sind Emotionen im städtischen Raum messbar? Können wir mit diesen Daten einen neuen Blick auf die Stadt gewinnen? Und helfen diese Erkenntnisse, die traditionellen Methoden zu verbessern oder gar eine neue Art der Stadtplanung zu entwickeln? Mit diesen Fragestellungen beschäftigt sich das Forschungsprojekt «Urban Emotions».

Das Projekt ist ein Versuch, eine neue, bewohnerbezogene Sichtweise auf den «Körper Stadt» zu entwickeln. Dabei stellt der Mensch das zentrale Messelement dar, schliesslich nutzt er die Stadt und ist von ihr abhängig. Die dabei erzielten Ergebnisse sollen traditionelle Planungsmethoden keineswegs ersetzen, sondern sie mithilfe neuer Technologien unterstützen.

### Neue Technologie für alte Anliegen

Zum Einsatz kommen sowohl retrospektive als auch echtzeitnahe Erfassungs-, Analyse- und Visualisierungsmethoden, die eine un-



Ein roter Kopf steht für einen negativen Trigger (1),  
mitlaufende Kamera (2), aggregierte Heatmap (3),  
Twitter-Feeds nach Emotionen (4).

## Editing of Emotional Information



auftretende Verzerrungen der Messdaten durch Einflüsse, die nicht zur Stadtwahrnehmung gehören, erkannt und ausgeschlossen werden können.

Zur Identifizierung von städtischen Hotspots, in denen die Probanden «Stress» verspüren, werden die beiden Parameter «Hautleitfähigkeit» und «Hauttemperatur» verwendet. Dabei muss lediglich eine steigende Hautleitfähigkeit bei gleichzeitig sinkender Hauttemperatur identifiziert werden. Dieses Muster für eine negative Erregung ist allgemein bekannt: der kalte Angstschweiß. Durch das gleichzeitig abgegebene GPS-Signal kann die Erregung einem Punkt innerhalb der Stadt zugeordnet werden. Diese Punkte sind wiederum für Planer sehr interessant, denn sie markieren Orte, wo sich die Probandinnen und Probanden offensichtlich unwohl fühlen. Nach einer Prüfung vor Ort durch Fachleute kann dann entschieden werden, ob ein städtebaulicher Missstand besteht, der durch eine planerische Intervention beseitigt werden soll.

### Neuralgische Punkte im Visier

In der Praxis laufen oder fahren die Probanden eine vorgegebene Route ab, während biostatistische Werte in Echtzeit aufgezeichnet und einer Geokoordinate zugeordnet werden (s. Abb. 1). Treten an bestimmten Orten in der Stadt Messwerte auf, die auf eine negative Erregung hindeuten, so sind dies potenziell neuralgische Punkte, die planerisch überprüft werden sollten. Unterstützend zeichnen Kameras in Ego-Perspektive, auch bekannt als «Action-Cams», die einzelnen Läufe auf und liefern so weitere Hinweise auf stressauslösende Ereignisse (Abb. 2). Nach Beendigung der Messreihe besteht die Möglichkeit, alle Läufe zusammenzufassen, wobei Karten mit Hotspots entstehen, an denen potenziell planerisch interveniert werden sollte (Abb. 3). Je nach Datenlage können auch Social-Media-Feeds hilfreiche Informationen zu raumrelevanten Themen liefern (Abb. 4).

Twitter-Feeds sind aufgrund der offenen Schnittstelle ein einfaches Mittel. Dem spricht allerdings entgegen, dass im deutschsprachigen Raum wenig getwittert und die Geolokalisierung der Tweets unterdrückt wird.

Gute Ergebnisse liefert das Verfahren etwa im Bereich des Rad- und Fussgängerverkehrs. Die gefühlte Sicherheit im Veloverkehr beispielsweise ist ein nicht zu unterschätzender Faktor, von dem abhängt, ob der Modalsplit vom motorisierten Individualverkehr zum Radverkehr verlagert werden kann. So konnten Untersuchungen mit dieser Methode neuralgische Punkte in einer Stadt und ihrer Radinfrastruktur identifizieren. Eine weitere Untersuchung zeigte zudem, dass die gefühlte Sicherheit von Gelegenheitsradfahrern bei der Nutzung von E-Bikes zunahm. Weiter bestätigen die Messungen einen in Radfahrerkreisen bekannten Faktor, der die gefühlte Sicherheit beeinträchtigt: Überholmanöver von Autos mit zu geringem Sicherheitsabstand.

### Ein neuartiger Blick

Bei aller Technikeuphorie soll die vorgestellte Methode traditionelle Planungsvorgänge nicht ersetzen. Vielmehr dient sie als eine Art «Frühwarnsystem ohne Konkurrenzabsicht», das unterstützend Informationen über das Verhalten und die Befindlichkeit der Bevölkerung im öffentlichen Raum liefern soll. Datenschutz, die Wahrung der Privatsphäre und eine direkte Kommunikation mit den Beteiligten über die Verwendung der im Test erhobenen Daten spielen dabei eine wichtige Rolle und werden strikt eingehalten. Wie weit die breite Vielfalt der Emotionen gemessen werden kann, bleibt zwar weiterhin unbeantwortet. Doch bietet der Ansatz von «Urban Emotions» einen neuartigen Blick auf die Stadt und darauf, wie ihre Bewohnerinnen und Bewohner diese wahrnehmen.

—



PETER ZEILE, \*1975, studierte Raum und Umweltplanung an der TU Kaiserslautern. Zeile promovierte 2010 zum Thema Echtzeitplanung und war von 2003 bis 2016 wissenschaftlicher Mitarbeiter in Lehre und Forschung an der TU Kaiserslautern. Seit 2017 ist Zeile als Forschungsgruppenleiter am Karlsruher Institut für Technologie (KIT), Fachgebiet Stadtquartiersplanung, tätig. Neben seinem aktuellen, interdisziplinären Forschungsprojekt «Urban Emotions» arbeitet Zeile an aktuellen Fragestellungen im Bereich Stadtforschung und Digitalisierung der Planung.

## Digitalisierte Bau- und Verkehrsdaten im Recht

Meinrad Huser

meinrad.huser@fibermail.ch

Die Informationen zur Raum- und Infrastrukturerwicklung werden zu einem grossen Teil noch immer in gegenständlichen Plänen und Modellen dargestellt. Erst schrittweise etablieren sich digitalisierte Dokumente. Nicht überraschend äussern sich die gesetzlichen Normen daher nur ausnahmsweise zur digitalen Datenbearbeitung. Zwar greift das Geoinformationsrecht das Thema ausführlich auf, doch in Spezialgesetzen finden sich kaum Anweisungen. Auch das Datenschutzgesetz regelt die digitale Bearbeitung von Daten nur unzureichend.

Bau- und Verkehrsdaten geben Auskunft über Gebäude, Räume und Infrastrukturanlagen. Sie beschreiben deren Lage, Beschaffenheit und Nutzung und ermöglichen es, Zusammenhänge zwischen erwarteter Siedlungs- und Verkehrsentwicklung aufzuzeigen. Die Daten sind sogenannte Sachdaten, die sich nicht auf Einzelpersonen beziehen. Die Rahmenbedingungen für die Bearbeitung dieser Sachdaten setzen Bestimmungen zu den raumwirksamen Tätigkeiten, das Öffentlichkeitsprinzip sowie insbesondere das Geoinformationsrecht und das Datenschutzrecht.

### Spezialgesetzliche Vorschriften

Die Bau- und Verkehrsdaten helfen, Bestimmungen zu erlassen, welche die Nutzung des Bodens oder die Besiedlung des Landes verändern oder erhalten (Art. 1 RPV). Ihre Grund-

lage sind Spezialgesetze wie etwa das Raumplanungsrecht oder Bestimmungen über die Umwelt, den Wald sowie den Schutz der Gewässer, der Natur und der Heimat. Aber auch im Gesetz über die wirtschaftliche Landesversorgung oder über die Landwirtschaft finden sich entsprechende Hinweise. Als Teil des materiellen Rechts setzen diese Spezi-

algesetze den Rahmen, um Verwaltungsaufträge zielgerichtet zu erfüllen. Allerdings befassten sich diese Vorschriften nur am Rand mit den dabei benützten Unterlagen, die immer häufiger digital sind. Immerhin ist in einzelnen Baugesetzen vorgeschrieben, dass Pläne digital bearbeitbar sein müssen; ebenso finden sich zunehmend gesetzliche Rege-



lungen für das papierlose elektronische Baubewilligungsverfahren.

### Öffentlichkeitsprinzip und Informationspflicht

Alle Dokumente der Verwaltung sind grundsätzlich zugänglich; es besteht also ein Recht auf Einsicht. Dieses Recht darf nur verweigert werden in Fällen, in denen dies ausdrücklich geregt ist. Im Recht der raumwirksamen Tätigkeiten kommt diesem Anspruch grundlegende Bedeutung zu, weckt er doch das Verständnis für Umweltmassnahmen (siehe Aarhus-Konvention) und ist er zwingende Voraussetzung für die Mitwirkung der Bevölkerung in der Raumplanung. Hier wird das Prinzip gar zur Pflicht (Art. 4 RPG). Digitale Daten in allgemein zugänglichen Informationssystemen ermöglichen und vereinfachen es, diese Plichten auch erfüllen zu können.

### Geoinformationsrecht

Diese Prinzipien sind im Recht fachbezogen und zwingend umgesetzt worden. Seit 2008 müssen Geodaten für die breite Nutzung nachhaltig, aktuell, rasch und einfach zur Verfügung gestellt werden (Art. 1 GeoLG).

Das Geoinformationsrecht setzt die erforderlichen technischen Rahmenbedingungen, also die Datenmodelle für einen effizienten digitalen Datenaustausch, und bestimmt, in welcher digitalen Form die Geoinformationen darzustellen und wie sie im Internet zugänglich zu machen sind (Darstellungs- und Downloaddienst).

### Datenschutzrecht

Der Datenschutz zielt auf den Schutz der Persönlichkeit und der Grundrechte von Personen, über die Daten gesammelt und bearbeitet werden (Art. 1 DSG). Als Personendaten gelten Angaben, die sich auf eine bestimmte oder bestimmbare Person beziehen



(Art. 3 lit. a DSG). Über Sachdaten lassen sich keine Personen identifizieren. Im Verbund mit zusätzlichen Informationen können Sachdaten jedoch Hinweise auf eine bestimmte Person ermöglichen. Lässt sich ein solcher Rückschluss mit geringem Aufwand herstellen, so ist das Datenschutzgesetz anwendbar. Dies trifft für digitale Bau- oder Verkehrsdaten zu. Sie sollen ja zum allgemeinen Nutzen dienen und sind deshalb im Internet zugänglich; zudem bieten sie sich zum Kombinieren an. Dass damit auch Personen identifiziert werden können, versteht sich von selbst.

Das Datenschutzrecht ist somit auch bei digitalen Bau- und Verkehrsinformationen, die allgemein zugänglich aufgeschaltet sind, anzuwenden. Das bringt für reine Sachdaten kaum eine Einschränkung, ist hingegen bei kombinierten Daten mit Rückschlussmöglichkeit auf konkrete Personen zu beachten. Denn solche Daten dürfen nur rechtmässig und zum vorgesehenen Zweck bearbeitet werden. Bei deren Bearbeitung darf insbesondere die Persönlichkeit nicht verletzt wer-

den. Nach Art. 12 und 13 DSG dürfen die Daten nicht widerrechtlich bearbeitet werden. Legal ist die Bearbeitung, wenn die betroffene Person eingewilligt hat oder die Daten selbst allgemein zugänglich macht, etwa, indem sie die Daten ins Internet stellt; oder wenn die Bearbeitung durch ein überwiegenderes privates oder öffentliches Interesse gerechtfertigt oder durch Gesetze geschützt ist, etwa für Forschung, Planung und Statistik.

Die bestehenden gesetzlichen Grundlagen tragen der Digitalisierung zu wenig Rechnung. Insbesondere der Datenschutz kann der technologischen Entwicklung kaum folgen. Die hängige Revision des Datenschutzgesetzes sieht diesbezüglich zurzeit kaum Besserungen vor.

—

↗ Passadelis/Rosenthal/Thür (Hrsg.):  
**Datenschutz bei Geodaten, Datenschutzrecht. Beraten in Privatwirtschaft und öffentlicher Verwaltung.** Handbücher für die Anwaltspraxis, Basel 2015, S. 509 ff.



**MEINRAD HUSER, \*1956, ist promovierter Jurist. Er betreute von 1990 bis 1994 als Leiter Rechtsdienst des Bundesamts für Raumplanung die rechtlichen Anliegen des Projekts Reform der amtlichen Vermessung. Mit Bau- und Verkehrsdaten befasste er sich als Sekretär des Baudepartements des Kantons Schwyz und als Leiter des Grundbuch- und Vermessungsamts des Kantons Zug. Heute arbeitet Huser als Rechtsberater im Bau- und Immobilienrecht, gleichzeitig unterrichtet er in seinen Fachgebieten an der ETH Zürich und an verschiedenen Hochschulen. Er publiziert regelmässig zu diesen Gebieten.**

# Geoinformation als Planungsinstrument

Rolf Giezendanner

rolf.giezendanner@are.admin.ch

Yves Maurer Weisbrod

yves.maurer@are.admin.ch



**Geoinformation ist zum unverzichtbaren Instrument für die Raum- und Verkehrs-entwicklung geworden. Wo geplant wird, müssen Daten als Entscheidungsgrundlage aufbereitet werden. Dabei lösen digitale Prozesse die herkömmlichen kartografischen Verfahren zunehmend ab, wobei die aktuellen Methoden und Projekte ständig weiterentwickelt werden.**

Die ersten Erhebungen zu den Bauzonen in der Schweiz basieren auf Hektarrastern, die in den Siebziger- und Achtzigerjahren in mühevoller Handarbeit aus den analogen Zonenplänen der Kantone und Gemeinden ermittelt wurden. Als die ersten digitalen Daten aufkamen, verunmöglichte die fehlende Standardisierung eine Zusammenführung der kantonalen Geoinformationen, die je nach verwendetem System in unterschiedlichen Formaten vorlagen.

Ab dem Jahr 2000 wurden erste Bestrebungen zur Harmonisierung unternommen. Das Geoinformationsgesetz von 2008 schliesslich legte landesweite Standards für behördliche Geobasisdaten fest und die Fachstellen des Bundes wurden mit der Erarbeitung entsprechender Geodatenmodelle beauftragt. Das ARE entwickelte mit einem breit zusammengesetzten Projektteam die minimalen Geodatenmodelle im Bereich Nutzungsplanung. Diese Arbeit wurde 2011 abgeschlossen.

Seither steht den Kantonen und Gemeinden eine einheitliche Grundlage für ihre Datenerfassung zur Verfügung.

Die Bauzonenstatistik Schweiz 2012 wurde erstmals auf der Basis des neuen Datenmodells ausgewertet. Ergänzend zur Statistik wurden Analysen zum Überbauungsgrad und zur Erschliessungsgüte der Bauzonen durchgeführt. Die Ergebnisse stehen der Verwaltung und der Öffentlichkeit in Form von Geodaten und Tabellen kostenlos auf dem Geoportal des Bundes und der Website des ARE zur Verfügung.

#### Von der Bauzonenstatistik zur Bauzonendimensionierung

Im Rahmen der Revision des Raumplanungsgesetzes (RPG 1) ging es in der Folge darum, eine Methode zu finden, um den quantitativen Bedarf an Bauzonen zu eruieren. Die Grundlage dazu lieferten die gemeinsam von Bund und Kantonen erarbeiteten Technischen Richtlinien Bauzonen (TRB), die zusammen mit dem revidierten Gesetz am 1. Mai 2014 in Kraft gesetzt wurden.

Die Bauzonendimensionierung für Wohn-, Misch- und Zentrumszonen basiert einerseits auf der Bauzonenstatistik, andererseits auf den Einwohner- und Beschäftigtenzahlen sowie den Bevölkerungsszenarien des Bundesamts für Statistik. Als Ergebnis resultiert ein Auslastungswert pro Kanton. Liegt die Auslastung über 100 Prozent, sind weitere Einzonungen möglich; liegt sie in der Spanne zwischen 95 und 100 Prozent, müssen Einzonungen mit Auszonungen kompensiert werden. Falls die Auslastung unter 95 Prozent liegt, ist ein Rückzonungsprogramm zu erstellen.

Diese Berechnungen werden im Rahmen der Richtplanung von den Kantonen durchgeführt und vom ARE plausibilisiert. Der damit verbundene fachliche Austausch hat zu



einer deutlichen Verbesserung der Qualität der kantonalen Geoinformation beigetragen. Viele Kantone haben in der Folge zusätzliche Berechnungsmodelle entwickelt, um die Dimensionierung der Bauzonen auf Stufe Gemeinde zu regeln. Dank den standardisierten Datenmodellen trägt die Geoinformation als objektive Grundlage dazu bei, Bauzonendimensionierung zu entpolitisieren.

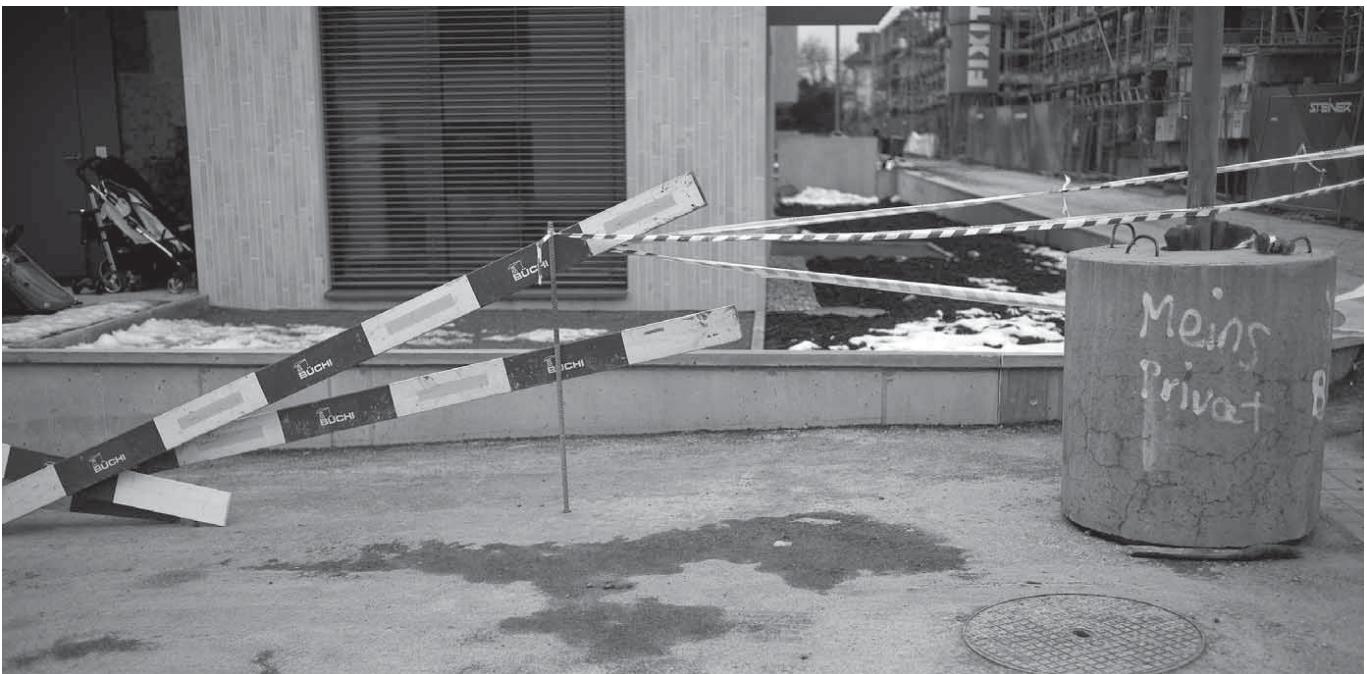
#### Das «Web-GIS Sachpläne» als wichtiges Planungsinstrument

Mit den Sachplänen verfügt der Bund über ein Planungsinstrument, um seine raumwirksamen Tätigkeiten aufeinander abzustimmen und mit den Planungsbestrebungen der Kantone zu harmonisieren. Schon lange bilden Geodaten das Herzstück der Sachpläne, allerdings waren diese nicht kompatibel. In Zusammenarbeit mit den Infrastrukturämtern, die für die einzelnen Sachpläne zuständig sind, gelang es dem ARE, ein verbindliches Basismodell und ein Darstellungskonzept zu entwickeln. Das Ergebnis dieser Zusammenarbeit ist das «Web-GIS Sachpläne», das

im Kartenviewer des Bundes alle Sachpläne auf einer einheitlichen Oberfläche vereint und mit weiteren Geodaten kombiniert. Diese Geodaten, die auch heruntergeladen werden können, bilden ein wichtiges Planungsinstrument für Bund, Kantone, Gemeinden und Planungsbüros sowie weitere Interessierte.

#### «Konzept Windenergie»: Eine visualisierte Interessenabwägung

Die bestechendste Eigenschaft der Geoinformation ist zweifelsohne die Verknüpfung der geografischen Lage mit weiterführenden Daten. Zu wissen, was wo ist, erlaubt es, den räumlichen Kontext fein aufgelöst darzustellen und mit weiteren Informationen zu überlagern. Dieses einfache Prinzip wird exponentiell komplexer, sobald sich mehrere Informationsebenen überlagern. Für das Konzept Windenergie etwa wurden rund 50 Geodatensätze miteinander kombiniert, um die Interessenabwägung des Bundes zu visualisieren. Es galt, aus den 80 Milliarden Kombinationsmöglichkeiten den Informations-



gehalt zu fokussieren, ohne ihn übermässig zu vereinfachen. Aus dem Projekt folgte schliesslich eine Datenebene, welche die zu berücksichtigenden Interessen nach Herkunft (Verfassung, Gesetz, Verordnung) klassiert und in 500x500 Meter grossen Zellen abbildet. Dabei können die Kombinationsmöglichkeiten der Interessen so dargestellt werden, dass sich der Dialog über die Interessenabwägung auf Stufe Bund räumlich konkret führen lässt. Damit der Dialog auf Stufe der Kantone in ähnlichem Stil stattfinden kann, veröffentlichte das ARE Geodatensatz und Methodik.

#### **Geodesign als nächster Entwicklungsschritt der Geoinformation**

Gilt es, Aufgaben zu koordinieren, Interessen abzuwegen oder Entscheide zu fällen, versachlicht die Geoinformation die entsprechenden politischen Prozesse. Dabei sind die Dimensionen Raum und Zeit zu beachten.

Der Begriff Geodesign beschreibt eine iterative und partizipative Methode, wie mit Geoinformation geplant werden kann. Die einzelnen Schritte sind so vorbereitet, dass sich die Analysen mittels GIS zeitnah – zum Beispiel während eines Workshops – durchrechnen lassen. Damit können die Ergebnisse direkt in die Entscheidungsfindung einfließen.

Diese partizipative Methode wurde bereits in den Siebzigerjahren von Steve Ervin und Carl Steinitz an der Harvard Universität entwickelt. Heute stehen uns nicht nur immer bessere Daten zur Verfügung, sondern auch die Rechenkapazität ist kein limitierender Faktor mehr. Dadurch kann Geodesign im Planungsalltag immer breiter angewendet werden.

Analog zum Begriff «Industrie 4.0» meint «Planung 4.0» die Integration modernster Informations- und Kommunikationstechnik in den Planungsprozess. Daten und Algorithmen sind heute aus dem Alltagsgeschäft der Raum- und Verkehrsentwicklung nicht mehr wegzudenken. Computerprogramme vereinfachen das Planungshandwerk und machen es effizienter – und dennoch bleiben Inhalt, Steuerung und Feinjustierung der Planung weiterhin Aufgabe der Köpfe hinter den Maschinen.

—

#### **Links zum Geoportal des Bundes**

↗ <http://map.are.admin.ch>

Web-GIS ARE

↗ <http://map.sachplan.admin.ch>

Web-GIS Sachpläne/Konzepte



**ROLF GIEZENDANNER**, \*1965, ist dipl. Vermessungsingenieur ETH. Er arbeitete in verschiedenen Funktionen als GIS-Fachmann in der öffentlichen Verwaltung und in der Privatwirtschaft. Seit 2008 ist er im ARE als Leiter der GIS-Fachstelle und als stellvertretender Leiter der Sektion Grundlagen tätig.



**YVES MAURER WEISBROD**, \*1977, ist gelernter Forstwirt, studierte Landschaftsarchitektur und schloss 2009 den Masterstudiengang UNIGIS ab. Seit 2013 ist er im ARE als stellvertretender Leiter der GIS-Fachstelle tätig. Daneben unterrichtet er GIS in der Planung in Zürich und Rapperswil.

## Digitalisierung und Raumplanung in Europa

Sébastien Rieben  
sebastien.rieben@are.admin.ch

**Im internationalen Vergleich ist unser Land punkto Digitalisierung ein Musterschüler.** Dies zumindest zeigt eine Vergleichsstudie, die das Bundesamt für Statistik im Rahmen der «Strategie für eine Informationsgesellschaft in der Schweiz» durchgeführt hat. Im Bereich Raumplanung gibt es noch Potenzial bei der internationalen Kooperation.

Ein genauerer Blick auf die Studie zeigt: Die Schweiz erzielt ausgezeichnete Ergebnisse, was die Quote der Internetanschlüsse der privaten Haushalte angeht, den Anteil der Personen, die in der Informations- und Kommunikationstechnologie tätig sind, oder den Prozentsatz der Personen, die einen festen Breitbandanschluss abonniert haben. Allerdings wird auch deutlich, dass die Schweiz von einer Zusammenarbeit mit anderen europäischen Ländern etwa in den Bereichen Stadtentwicklung oder Raumplanung profitieren könnte.

Heute stellen viele Städte in der Schweiz und in Europa, die zu Smart Cities werden wollen, Instrumente für ein besseres Management der Mobilität, der erneuerbaren Energien, des Wohnens und der Umweltqualität zur Verfügung. Die Stadt Amsterdam etwa, die in diesem Bereich zu den Leadern zählt, hat eine Vielzahl von Projekten lanciert. Beispielsweise hat sie aufgrund der Feststellung, dass 30 Prozent der motorisierten Mobilität in den Städten direkt mit der Su-



che nach Parkplätzen zusammenhängt, ein Sensornetzwerk entwickelt, mit dem freie Parkplätze lokalisiert werden können. Dies vermindert neben der Lärmbelastung auch Staus und die Luftverschmutzung nimmt ab. Dieses Projekt beschränkt sich momentan auf Amsterdam. Aber es ist vorstellbar, ein solches System anzupassen und auch in einem grenzüberschreitenden Raum wie etwa der trinationalen Agglomeration Basel einzuführen. Allerdings müssten dafür die in den verschiedenen Territorien erhobenen Daten vergleichbar sein.

Im Rahmen der EU-Richtlinie Inspire zum Thema Geodateninfrastruktur wurde ein Modell erarbeitet, das einen Datenaustausch in einem einheitlichen Format ermöglicht. Dies ist ein erster Schritt hin zu grenzüberschreitenden Digitalisierungsprojekten. Solche Programme werden gegenwärtig in ganz Europa auf lokaler, regionaler und nationaler

Ebene entwickelt. Im Übrigen hat die Europäische Union in den vergangenen Jahren mehrere strategische Dokumente zur Digitalisierung verabschiedet und unterstützt zahlreiche Projekte in diesem Bereich. Die im Rahmen der Inspire-Richtlinie durchgeführten Arbeiten sind ein Beispiel dafür. Der digitale Wandel wurde von der EU zudem zu einem Schwerpunktthema der 2016 verabschiedeten Städteagenda erklärt.

In den EU-Programmen der territorialen Zusammenarbeit (Interreg, ESPON, Urbact) dürfte der Digitalisierung in den kommenden Jahren eine immer grösse Bedeutung eingeräumt werden. Dies sollte es den schweizerischen Akteuren der Raumplanung möglich machen, sich vermehrt mit ihren europäischen Partnern über solche Fragen auszutauschen.

— (Übersetzung)



**SÉBASTIEN RIEBEN**, \*1982, studierte Geografie an der Universität Lausanne und erwarb ein Zertifikat des Weiterbildungsprogramms «Europäische Integration» der Universitäten Genf und Luzern. Er arbeitet in der Sektion Internationales im ARE und ist die Kontaktperson für verschiedene Programme der transnationalen Zusammenarbeit.

---

«Digitale kollaborative Modelle machen die Partizipation erfolgreicher, aber auch anspruchsvoller.»

---

Interview: Pieter Poldervaart  
Fotos: Martin Bichsel



**Die Digitalisierung gibt der Raumplanung neue Instrumente in die Hand, die insbesondere die Einbindung einer Vielzahl von Betroffenen verbessern. Doch der Einsatz der neuen Tools ist herausfordernd. Denn virtuelle Realitäten mit 3-D-Visualisierungen stehen und fallen mit der Qualität und der Selektion der Daten. Transparenz und Mut zur Beschränkung seien deshalb wichtige Tugenden im Umgang mit der Digitalisierung, meint Adrienne Grêt-Regamey, Professorin am Institut für Raum- und Landschaftsentwicklung (IRL) der ETH Zürich.**

**Digitalisierung als Megatrend verändert auch die Raumplanung. Wie nehmen Sie diese Veränderung wahr?**

Bei uns am Institut für Raum- und Landschaftsentwicklung (IRL) hat Digitalisierung drei Dimensionen: Erstens die Nutzung digitaler Geräte, die wir für die neuen kollaborativen Plattformen verwenden. Zweitens nimmt die Datenmenge und -vielfalt, auf die wir bauen, exponentiell zu. Und drittens bedeutet Digitalisierung, neue Arten der Präsentation zu entwickeln, insbesondere in Form akustisch-virtueller Umgebungen.

**Was heisst das in der Praxis?**

Generell entwickeln wir Instrumente, die es den Stakeholdern ermöglichen, anhand bestimmter Indikatoren verschiedene Szenarien gegeneinander abzuwagen, und zwar auf partizipative Art. Die Plattform für nachhaltige Raumplanung (PALM) beispielsweise, die wir im Auftrag des Bundesamts für Landwirtschaft und von fünf Kantonen entwickelten, verbessert die Neuverteilung von Bauzonen über die Gemeindegrenze hinaus. PALM unterstützt die Revision des Raumplanungsgesetzes, indem die Zonen gemeinde- und sektorübergreifend optimal platziert

werden können. Mehrere Kantone nutzten PALM bereits für die Überarbeitung ihrer Richtpläne.

Die Plattform «Netzausbau» im Auftrag von Bundesamt für Energie, BKW, Swissgrid und Austrian Power Grid AG wiederum ermöglicht es, die Korridore für Hochspannungsleitungen optimal zu planen. Der Einfluss auf die Natur und die Belastung der Bevölkerung durch Strahlung sollen möglichst klein gehalten werden.

Als drittes Beispiel erarbeiten wir im Auftrag des Schweizerischen Nationalfonds mit mehreren Partnern das Projekt «Energyscape». Ziel ist die gesellschaftliche Beurteilung der Landschaftseffekte, die durch erneuerbare Energiesysteme in der Schweiz hervorgerufen werden. Dabei werden beispielsweise auch akustische Emissionen von Windkraftanlagen berücksichtigt. «Energyscape» soll zur Planungssicherheit der Infrastruktur beitragen, indem die Priorisierung dieser Energiesysteme in verschiedenen Landschaften früh in den Planungsprozess einbezogen werden kann. Ziel ist es, eine solide Basis für den kommenden Sachplan Energie zu liefern.

**In welcher Projektphase bringen diese digitalen Anwendungen am meisten?**

Die Visualisierung soll ja helfen, einen möglichst guten Grundsatzentscheid zu fällen. Entsprechend ist es wichtig, zu einem frühen Zeitpunkt verschiedene Varianten zu zeigen. Dann sind die Stakeholder noch offen dafür, ein Projekt zu ihrem eigenen zu machen. Kommt der Partizipationsprozess dagegen erst, wenn die Projektplanung weitgehend fertig ist, lassen sich viele der geäusserten Anliegen womöglich nicht mehr berücksichtigen.

**Digitalisierte Visualisierungen erleichtern es, in Varianten zu planen. Läuft man dadurch nicht Gefahr, im Partizipationspro-**

**«Digitale kollaborative Plattformen können Indikatoren berücksichtigen, die man traditionell ignoriert hat.»**

***zess vor lauter Bäumen den Wald nicht mehr zu sehen?***

Im Gegenteil, denn es geht ja gerade darum, all diese Bäume explizit und in verschiedenen Detailierungsgraden zu betrachten. Sieht man nur den Wald, weiss man nicht, was die einzelnen Bäume bedeuten. Die Bodenbeschaffenheit beispielsweise spielt traditionell in vielen Raumprojekten keine Rolle – doch mit den neuen Plattformen können nun auch bisher ignorierte Indikatoren berücksichtigt werden.

***Also ein grenzenloses Wunschkonzert der Indikatoren?***

Keinesfalls, denn bekanntlich kann der Mensch bei der Entscheidungsfindung blos etwa sechs Argumente gegeneinander abwägen. Entsprechend müssen wir vor dem Prozess in einem partizipativen Verfahren entscheiden, welche Indikatoren betrachtet werden sollen. Damit unterscheiden sich unsere Plattformen auch von einem Geoportal, das Unmengen von Daten anbietet, welche die Anwender häufig überfordert.

***Anwendungen im Bereich der virtuellen Realität öffnen die Darstellung neuer Wahrnehmungsebenen, etwa der Akustik. Wird die Planung dadurch teurer?***



Die Kosten hängen stark vom Komplexitätsgrad ab. Bei der Akustik etwa reicht die Bandbreite der Möglichkeiten von der simplen Datenerhebung im Feld bis hin zu umfassenden Messungen und Modellierungen mit Rückkoppelungseffekt. Die Kosten für Technik, Software und Verbrauchsmaterial für 3-D-Visualisierungen nehmen aber generell immer mehr ab, umgekehrt nimmt das Wissen zu: Dank Open-Source-Software können unsere Studentinnen und Studenten nach der Ausbildung solche Visualisierungen selbstständig ausführen.

**Aber trotzdem sind es zusätzliche Kosten...**

... die auch wieder zu Einsparungen führen. Gerade bei Windkraftanlagen kann vermieden werden, dass sich die Opposition auf ein fertiges Objekt einschießt, weil im Planungs-

prozess vergessen wurde, die Geräusche zu simulieren. Mit unseren Plattformen können wir die Akustik verschiedener Windkraftturbinen virtuell darstellen – bevor auch nur ein Franken für die eigentliche Bauplanung ausgegeben worden ist.

***Wenn heute ein Projekt in allen Varianten, bei jedem Wetter und allen Jahreszeiten, virtuell gezeigt werden kann, läuft man da nicht Gefahr, dass fast jeder Stakeholder in einem Szenario Aspekte entdeckt, die er vehement ablehnt?***

Nochmals: Wir decken nicht alle Indikatoren ab, sondern beschränken uns auf jene, die im jeweiligen Fall tatsächlich Sinn machen. Die Meliorationen etwa, die wir im Kanton Basel-Landschaft begleiteten, liefern sehr glatt ab, obwohl wir umstrittene Indikatoren wie Ökologie und Kosten einbezogen. Aller-

dings müssen diese Indikatoren im Voraus bestimmt werden – und das kann zugegebenermaßen äußerst harzig und langwierig sein. Bei der Gewässeraufweitung im Auftrag des ARE etwa mussten wir diesbezüglich Schritt für Schritt vorgehen. Sind aber die Indikatoren einmal definiert, lässt sich manche Blockade beheben – denn alle Betroffenen haben sich ja einbringen können.

***Wie weit ist es möglich, aus einzelnen Projekten zu lernen?***

Einige Erkenntnisse lassen sich bestimmt auf andere Projekte übertragen, aber letztlich ist jede Landschaft und deshalb auch jede Visualisierung wieder anders. Rohe Daten sind keine Information, wir müssen von Fall zu Fall den Filter diskutieren, den wir anwenden wollen, um daraus Information zu generieren.

***Im Fall des 3-D-Stadtmodells von Zürich wurden Daten von Flickr, Instagram und Youtube genutzt, um die Visualisierung zu konstruieren. Geben Sie dieser Art der Datenbeschaffung eine Zukunft?***

Ich kenne das Projekt nicht. Generell würde ich aber sagen, dass bei Daten, die von Privaten generiert werden, Zurückhaltung bei der Interpretation angesagt ist. Nehmen wir Fotos, die bei Flickr gepostet werden: Warum gibt es von einem bestimmten Ort viele Fotos? Es mag ein Ort sein, wo man sich häufig trifft – aber es ist nicht zwingend ein Ort mit besonderer Landschaftsqualität. Ein nächster Vorbehalt ist die Filterung solcher Daten: Sie werden gespeichert, analysiert, transformiert – dahinter steht immer eine Firma oder eine Behörde mit einem Interesse. Das führt dazu, dass möglicherweise soziale Ungleichheiten die Daten beeinflussen. Schon die Art, wie wir die Daten erhalten, kann deren Interpretation steuern. Die Planerinnen und Planer müssen daher kritisch bleiben und hinterfragen, warum man gewisse Daten erhält und wie sie sich zur Realität verhalten.

«Die Raumplaner von morgen brauchen gleichermaßen mathematische Fähigkeiten und soziale Kompetenz.»

**Sind Daten, die von Privatpersonen ungefragt erhoben wurden, somit wertlos?**

Was den Wert solcher Daten angeht, bin ich tatsächlich vorsichtig. Mittelwerte, die beispielsweise von Flickr-Fotos abgeleitet werden, sind schwer zu interpretieren. Die individuelle Befragung hingegen kann durchaus wertvoll sein. Die moderne IT gibt uns dazu neue Instrumente: Wenn ich ein ganz spezifisches Tool entwickle und einem mir bekannten Personenkreis zur Nutzung vorlege, etwa eine App zur Messung des Verhaltens im öffentlichen Raum, lassen sich damit wertvolle Informationen generieren.

**Im Gegensatz zum Siedlungsbereich ist in der Landschaft, wo Sie forschenderweise vor allem aktiv sind, die Datenlage weniger komfortabel. Bestehen hier noch blinde Flecken? Oder ist die Schweiz schon heute komplett «verdatet»?**

Am IRL trennen wir Landschaft nicht in städtisch und rural. Aber zu Ihrer Frage: Je nachdem gibt es im ländlichen Gebiet sogar bessere Daten, etwa zum Thema Bodenschaffens. Im städtischen Gebiet verfügen wir dagegen über mehr Verhaltensdaten. Doch vom Datenstrom unberührte Flecken

gibt es in der Schweiz keine mehr. Das Problem ist eher, dass heute enorm viele Daten aktiv censuriert werden, was zu einer sozialen Privilegierung jener führen kann, deren Daten vernebelt werden.

**Zum Beispiel?**

Viele Datenaufnahmen, die spezifisch für eine Gemeinde aufgenommen wurden, sind nicht erhältlich. Diesbezüglich sind wir hierzulande noch weit von einer Harmonisierung entfernt. Deshalb greifen wir häufig auf Daten des Kantons zurück, weil sie vergleichbar sind.

**Aber im Vergleich zum Ausland sind wir privilegiert?**

Tatsächlich, in der Schweiz erhalten wir die gewünschten Daten fast immer, selbst von privaten Büros. Unsere Projekte in Laos, Madagaskar oder Singapur zeigen, dass das nicht selbstverständlich ist. Erstaunlicherweise bekunden wir gerade in Singapur die grösste Mühe, Daten zu erhalten – obwohl diese dort durchaus existieren. Es wird verpixelt, die Daten gewisser Quartiere werden gelöscht – das relativiert die Repräsentativität der Daten und macht Aussagen schwierig.



---

**ADRIENNE GRÊT-REGAMEY**, \*1973, studierte Biologie und Umweltnaturwissenschaften. Nach der Tätigkeit als Beraterin eines US-Unternehmens im Bereich Naturschädenanalyse kehrte sie in die Schweiz zurück. Seit 2008 erforscht Grêt-Regamey als Professorin am Institut für Raum- und Landschaftsentwicklung (IRL) der ETH Zürich, wie Menschen die Landschaft wahrnehmen und verändern. Dazu werden verschiedene Landnutzungsmodelle sowie virtuelle Landschaften entwickelt und in partizipative Plattformen eingebaut. Dabei wird untersucht, wie ein iterativer Prozess zwischen Design und Planung eine nachhaltige Entwicklung der Landschaft unterstützen kann.

«Unabhängig von der Technologie muss die Visualisierung für das jeweilige Publikum lesbar sein.»

*Zurück zur Schweiz: Erreicht man mit diesem partizipativen Planungsvorgehen alle Stakeholder und Entscheidungsträger? Oder grenzt man gewisse Gruppen aus, die zu wenig IT-affin sind?*

Jede Visualisierung erreicht wieder andere Anspruchsgruppen: Jüngere können sich mit digitalen Tools hervorragend orientieren. Ältere Menschen haben eher Probleme mit Touchpads oder Virtual-Reality-Brillen. Die Planerinnen und Planer müssen daher unbedingt angepasste Modelle anbieten, um die Zielgruppe spezifisch abzuholen: In Madagaskar etwa arbeiten wir digital, zeigen dann

aber die Varianten anhand von gedruckten Karten und Brettspielen.

*Also liegt es an der mangelnden Kreativität der Planenden, wenn die Mitwirkung scheitert?*

Leider nicht nur. Denn unabhängig von der Art des Prozesses mussten wir feststellen, dass es hierzulande sehr schwierig ist, Freiwillige für eine Partizipation zu gewinnen. Das wichtigste Argument: Vielen Privatpersonen fehlt es an Zeit.

*Neue Visualisierungen ergeben auch neuartige Rückmeldungen. Wie vermeiden Sie, dass Sie vom Feedback überfordert werden?*

Hier greift die Selbstbeschränkung auf ein halbes Dutzend Indikatoren. Werden zu viele Parameter in die Plattform eingebaut, überfordern wir die Stakeholder, da sich diese dann nicht mehr auf das Wesentliche konzentrieren können. Wir müssen also die projektspezifischen Probleme herausfiltern. Bei jeder Transformation von Daten zu Information wird gefiltert. Wichtig ist, transparent zu machen, was man ausblendet. Beim Projekt des Schweizerischen Nationalfonds «Urbane Qualitäten» etwa hatten wir am Anfang Häuser mit farbigen Fassaden generiert – und sofort biss sich die Diskussion an der Farbe der virtuellen Häuser fest. Heute haben wir daraus gelernt und lassen die Fassadenfarben weg. Das Beispiel zeigt auch, wie man mit den Visualisierungen manipulieren könnte ...

*Wie kann man die Prozesse sonst noch beeinflussen?*

Auch die Funktion des Moderators ist überraschend wichtig: Es macht einen Unterschied, ob wir dasselbe Modell mit physischen Karten von einem Moderator präsentieren lassen oder es nur online zeigen. Ebenso ist es ein grosser Unterschied, ob die Stakeholder ihre Bewertung allein oder in der Gruppe abgeben.



Das Framing, also die Rahmenbedingungen der Befragung, ist häufig für den Ausgang einer Mitwirkung entscheidend. Darüber muss man sich im Klaren sein und bewusst über die Wahl der Vermittlungsart entscheiden.

**Neben der absichtlichen Beeinflussung können sich auch unabsichtliche Fehler einschleichen. Wie stellen Sie die Richtigkeit der Visualisierung sicher?**

Um den Realitätsbezug der Visualisierung und Modellierungen zu gewährleisten, müssen wir die Resultate validieren. Dazu nehmen wir die Daten im Feld mit einer zweiten Methode auf und überprüfen so das Resultat der digitalen Visualisierung.

**Wo sehen Sie weiteres Potenzial für solche virtuellen Plattformen?**

Ein grosses Anwendungsfeld ist die Zusammenarbeit der Raumplanung mit den Architektinnen und Architekten. An der ETH haben wir dafür zusammen mit den Landschaftsarchitekten zwei eigene Labs eingerichtet, das Landscape Visualization and Modeling Lab und das AudioVisual Lab. Dabei nutzen wir die Geodaten in Form von Punktwolken, um die Landschaft in Varianten zu verändern. Zentral ist, dass nun qualitative Aussagen möglich werden: Nicht nur die Grösse eines grünen Korridors in der Stadt und seine für den Menschen wichtige Leistungen können dargestellt werden, sondern auch seine Gestaltung. Ziel des Labs ist es, die beiden Disziplinen einander näherzubringen, statt dass sich wie heute Architekten und Städtebauer um die Qualität kümmern, während sich die Planer quantitativ mit der Transformation räumlicher Daten auseinandersetzen.

**Und wie lassen Sie diese Informationen in den Partizipationsprozess einfließen?**

Eine grosse Hilfe dabei sind die 3-D-Printer, die immer schneller, genauer und günstiger



werden: Unsere Daten lassen sich innert weniger Stunden in ein physisches Modell umwandeln. Das hilft enorm, ermöglicht es doch, den Anspruchsgruppen die verschiedenen Varianten zu demonstrieren. Anhand solcher Modelle, inklusive von 3-D-Modellen am Bildschirm, können wir bei Bedarf auch zeigen, wieso etwas nicht möglich ist.

**Inwiefern wird der Umfang des Planungsprozesses durch die Digitalisierung um komplett neue Aufgaben erweitert?**

Der bisherige Prozess wird durch neue Daten nicht ersetzt, sondern ergänzt. Die Digitalisierung ermöglicht mehr Interdisziplinarität, die anhand von physischen Modellen diskutiert werden kann. In vielen Gemeinden sind solche Modelle traditionell bekannt und beliebt. Neu ist, dass wir dank 3-D-Druckern auf ganz verschiedenen Skalen arbeiten können, von der Parzelle über das Quartier bis hin zur überregionalen Planung. Eine solche Vielfalt an Modellen war früher aus Kostengründen schlicht nicht machbar.

**Neue Anwendungen brauchen neue Anwender: Wie wird sich das Berufsbild der**

**Raumplanerin, des Raumplaners, in Zukunft ändern?**

In den Bildungsinstitutionen sind wir bereit und arbeiten ständig daran, qualifizierte Berufsleute auszubilden. Ab 2018 bieten wir zum Beispiel einen neuen Bachelor als Eintrittsportal für zukünftige Planer im Departement Bau, Umwelt und Geomatik an. Auf diese Weise gelingt es, die Forschungsresultate direkt in die Praxisausbildung einfließen zu lassen. Natürlich profitieren wir davon, dass die heutigen Studierenden Digital Natives sind und schon mit Spielen wie Minecraft gelernt haben, eigene Landschaften zu bauen. Heute sind in der Raumplanung zwei Skills besonders wichtig: mathematische Fähigkeiten, um die Daten in Informationen umzusetzen, und soziale Kompetenz – um sensibel einschätzen zu können, welche Indikatoren im Umgang mit den Stakeholdern wichtig sind. Denn egal, ob von Hand gezeichnete Gefahrenkarte oder digital errechnete Punktwolke, am Ende muss die Visualisierung für das Publikum lesbar sein.

# Die visuelle Analyse erschliesst neue Zugänge zum öffentlichen Raum

Barbara Hahn und Christine Zimmermann  
mail@hahn-zimmermann.ch

Bei der Evaluation öffentlicher Räume wird schon heute auf eine Vielzahl Methoden zurückgegriffen. Doch um sich der Komplexität eines Orts anzunähern und dabei qualitative Aspekte zu berücksichtigen, braucht es neuartige Analysetechniken. Eine visuelle Analyse macht sichtbar, welche Eigenheiten zur Identität eines bestimmten Orts beitragen. Durch diese visuelle Perspektive können Evaluierungs- und Planungsprozesse in Raumplanung, Architektur und Städtebau bereichert und verbessert werden.

Der öffentliche Raum zeichnet sich durch eine ausserordentlich vielfältige Struktur aus, die sich mit herkömmlichen Methoden nur unzureichend beschreiben lässt. Inwiefern können bildbasierte Arbeitstechniken als Werkzeuge zur Untersuchung städtischer Räume dienen, indem sie deren visuelle Identität einfangen? Innerhalb des interdisziplinären Forschungsprojekts «Visuelle Analyse & Mapping zur Identifizierung atmosphärischer Qualitäten im öffentlichen Raum»<sup>1</sup> wurden Methoden und Arbeitstechniken aus der Perspektive des Grafikdesigns (visuelle Analyse) und der Architektur (Mapping) entwickelt, mit denen sich atmosphärische Eigenschaften eines Orts erfassen und sichtbar machen lassen.

<sup>1</sup> BFH-Forschungsprojekt der HKB (Visuelle Analyse: B. Hahn, C. Zimmermann) und der AHB (Mapping: U. Franklin-Habermalz, K. Eichenberger, F. Mäder); Kooperationspartner: Planungsamt Basel-Stadt; Projektdauer: 01/2013–06/2014.

Anhand der beiden Basler Quartiere Klybeck und Kleinhüningen, die Teil eines städtischen Entwicklungsgebiets sind, wurde exemplarisch untersucht, welche sozialen, gesellschaftlichen, alltäglichen und baulichen Eigenschaften – sowohl offensichtliche als auch verborgene – die beiden Quartiere prägen.

## Fotos und Geräusche als Daten nutzen

Ausgangspunkt der Untersuchung bildeten mehrere Ortsbegehungen, bei denen auffallende charakteristische und identitätsstiftende Merkmale der beiden Quartiere mithilfe von Fotografie, Film, Handskizzieren, Begehungsprotokollen und gesammelten Objek-



### Grünraum Industrie-/Wohngebiet

Sämtliche Bäume innerhalb der Quartiere Klybeck und Kleinhüningen (mit grauen Flächen hinterlegt) sind geografisch und der Größe nach durch Kreise markiert. Der Unterschied zwischen industriell genutzten Bereichen (westlich und östlich der Quartiere) ohne beziehungsweise mit wenig Grünräumen und Wohngebieten mit viel Grünräumen wird rasch sichtbar. Auffallend ist, dass durchgängige Grünstreifen häufig die Grenze zwischen Wohnen und Industrie markieren.



Brückenverkehr

Verkehrsbewegungen auf einer Brücke zwischen den Quartieren innerhalb einer halben Stunde. Daraus wird ersichtlich, in welcher Richtung und mit welcher Frequenz die Brücke benutzt wird. Autos, Motorräder, Fahrräder und Fußgänger sind mit verschiedenen Farben markiert.

Rheininsel Beschriftungen

Schriftzüge auf der Rheininsel sind der Grösse nach massstäblich zueinander abgebildet. Die Zusammenstellung zeigt den stark industriell geprägten, internationalen Charakter, der sich durch grosse, auf Distanz lesbare, seriflose Schriften manifestiert.



ten dokumentiert wurden. Anhand dieser ersten Themensammlung wurde festgelegt, welche Aspekte von besonderem Interesse sind und in einem weiteren Schritt tiefergehend untersucht werden sollten. Daraufhin wurden für diese Aspekte spezifische Arten von Daten bestimmt und Kriterien für deren

Erhebung festgelegt. Je nach Thema können folgende Arten von Daten als Material für eine visuelle Analyse dienen: Karten und Pläne, Fotografien, Skizzen, Frottagen (die Abreibung eines Untergrundes mittels Kohle auf Papier), Objekte, Videos, Zahlen und Statistiken, Worte und Texte, Interviews, Geräusche,

Licht sowie Geruch und Geschmack. Im Projekt wurde beispielsweise ein Satellitenbild herangezogen, um die Verteilung von Bäumen innerhalb des Untersuchungsgebiets zu analysieren, oder Videoaufnahmen, um Muster in der Mobilität gewisser Personengruppen zu erstellen.

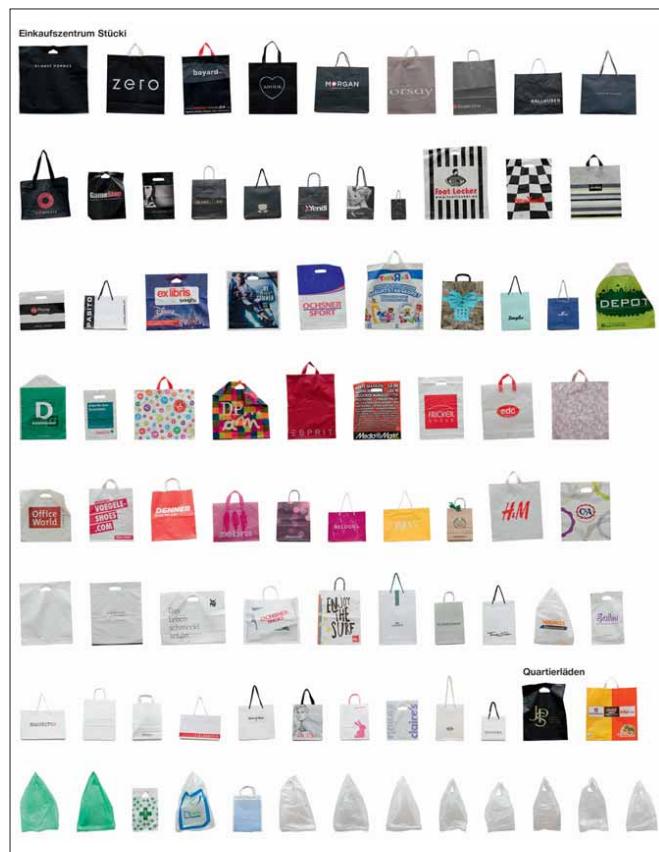
## Bilder liefern Erkenntnisse

Auch wenn bei einer Untersuchung mit bildhaftem Datenmaterial gearbeitet wird, mündet die Auswertung des visuellen Materials herkömmlicherweise in Textform. Bei dieser «Übersetzung» der Bild- in Textinformationen können jedoch wichtige Inhalte oder ihre Aussagekraft verlorengehen. Die visuelle Analyse hat demgegenüber zum Ziel, möglichst die ursprüngliche visuelle und insbesondere auch die qualitative Information in einem bildhaften Analyseprozess so komplett wie möglich zu berücksichtigen und die Ergebnisse der Untersuchung in Bildform zugänglich zu machen.

Als Kommunikationsdesignerinnen stehen uns eine Vielfalt von unterschiedlichen Werkzeugen und Arbeitstechniken zur Verfügung, die einzeln oder in Kombination eingesetzt werden, um die teilweise ungewöhnlichen Daten verarbeiten zu können. Folgende mögliche Arbeitstechniken wurden im Projekt eingesetzt, um spezifische Aspekte und charakteristische Merkmale aus den Rohdaten herauszufiltern und sichtbar zu machen: Gegenüber-/Nebeneinanderstellung, Bildausschnitt/Perspektive, Liste/Ordnung, Kategorisierung/Klassifizierung, Größenänderung/Skalierung, Massstab/Proportionalität, Drehung, Vereinfachung/Abstraktion, Reduktion, Extraktion/

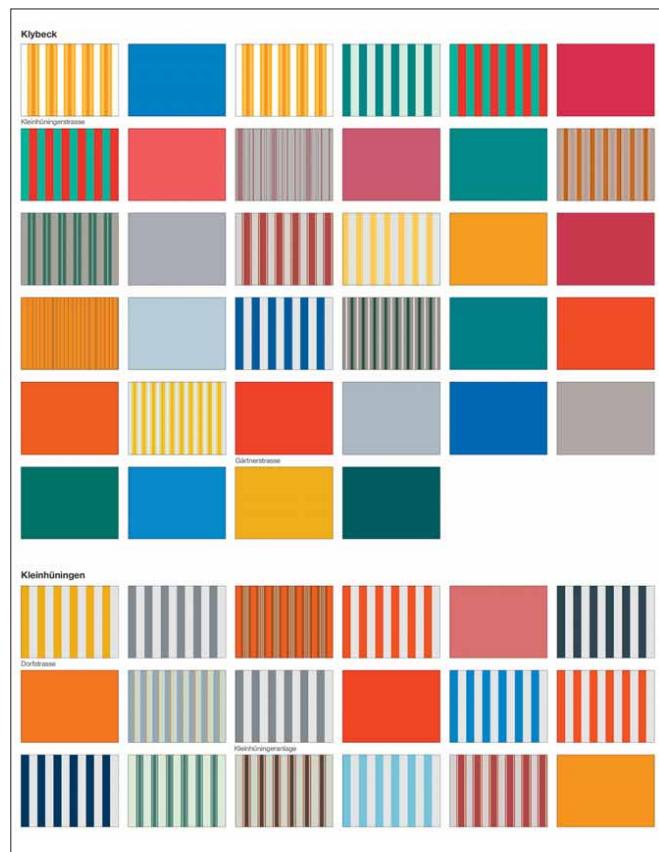
Filter, Codierung, Markierung und Überlagerung/Multiplikation.

Zur Verarbeitung und Bewältigung komplexer Datenmengen bedarf es einer Automatisierung. So kann im Zusammenspiel der Disziplinen visuelle Kommunikation und Data Science beziehungsweise Programmierung das Potenzial im Hinblick auf komplexe Datenmengen und deren visuelle Zugänglichkeit optimal ausgeschöpft werden. Visualisierung und Programmierung dienen als Analysehilfe der sonst unüberschaubaren Datenmengen.



### Einkaufstaschen

In den zwei Quartieren wurden in Läden und Geschäften Einkaufstaschen und Plastiksäcke gesammelt und nach Farbe und Größe geordnet. Anhand der Einkaufstaschen lassen sich die Zusammensetzung und die Art von Einkaufsläden in den beiden Quartieren miteinander vergleichen.



### Sonnenstoren

Abstrahierte Muster von Markisen bilden eine bunte und grelle Farbpalette. Längsstreifen sind das dominierende Muster, gefolgt von einfarbigen Markisen. Nach den vorherrschenden Rot-, Gelb- und Orangetönen sind Blau-/Grüntöne am zweithäufigsten. In Kleinhüningen (dem älteren Quartier) gibt es mehrheitlich gestreifte Markisen.

## Visuelle Analyse als Basis für bessere Architektur

Im Rahmen des Forschungsprojekts wurden aus der Perspektive der visuellen Kommunikation 21 Umsetzungen erarbeitet, welche die Methode der visuellen Analyse exemplarisch veranschaulichen. Die unterschiedlichen Umsetzungen zeigen diverse Facetten und Aspekte der gebauten und gelebten Umgebung beider Quartiere und machen Phänomene sichtbar, die zur Identität dieses städtischen Raums beitragen. Die visuellen Ergebnisse aus dem Forschungsprojekt ermöglichen in ihrer Summe, die Quartiere anders, neu wahrzunehmen und zu beurteilen. Das Projekt hatte einerseits einen angewandten Charakter – die Erkenntnisse wurden an den Kooperationspartner, das Planungsamt Basel-Stadt, zurückgespielt. Andererseits wurde das Projekt dazu genutzt, die neuartige Methode der visuellen Analyse systematisch zu erproben, zu reflektieren und zu justieren.

In einem anderen Projekt wurde für die Mobimo AG die gleiche Methode eingesetzt, um im Vorfeld der Neuplanung des Labitzke-Areals in Zürich-Altstetten visuelle Eigenheiten und Charakteristiken dieses Areals zu identifizieren und zu dokumentieren. Die Ergebnisse wurden anschliessend im Rahmen des Briefings zum Studienauftrag an die Architekten übergeben und dienten ihnen als erweiterte Grundlage und Inspiration für ihre Planung.

### Design schafft visuellen Zugang

Die bisherigen Erfahrungen haben gezeigt, dass die visuelle Analyse unerwartete und wertvolle Erkenntnisse über einen Raum liefern und die herkömmlichen Methoden städteplanerischer Darstellung erweitern und bereichern kann. Die mithilfe der visuellen Analyse erarbeiteten Untersuchungen können somit einen wichtigen Input für räumliche Planungen darstellen. Insgesamt ermöglicht die Methode einen ungewohnten, neuen Blick auf Räume aus der spezifischen Perspektive der visuellen Kommunikation.

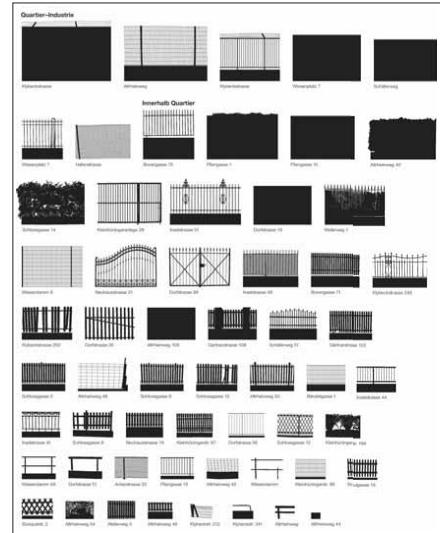
—

↗ <http://hahn-zimmermann.ch>



### Menschen

Passanten, dokumentiert an einer Tramhaltestelle während einer Stunde, nach Alter und Geschlecht geordnet, zeigen die Durchmischung der Bevölkerung.



### Abgrenzungen

Grenzen zwischen Quartier und Industrie sowie innerhalb der Quartiere sind absteigend nach Höhe und Materialität beziehungsweise Durchlässigkeit geordnet.



### BARBARA HAHN & CHRISTINE ZIMMERMANN

Barbara Hahn, \*1981, Studium der visuellen Kommunikation in Schwäbisch Gmünd und Bern (Hochschule der Künste), und Christine Zimmermann, \*1976, Studium der visuellen Kommunikation in Bern (Hochschule der Künste), sind Inhaberinnen von Hahn+Zimmermann in Bern und in den Bereichen Kommunikationsdesign und Informationsgrafik tätig. Im Hahn+Zimmermann Lab werden anhand selbstinitierter Forschungsprojekte neue Themenfelder an der Schnittstelle zu anderen Disziplinen wie Data Science, Städtebau und Kunst exploriert.

## Internet-Tools als Service public für die Solarstromprognose

Martin Hertach

[martin.hertach@bfe.admin.ch](mailto:martin.hertach@bfe.admin.ch)

Nicht jedes Haus eignet sich gleichermassen für die Nutzung der Sonnenenergie. Deshalb entwickelten das Bundesamt für Energie, das Bundesamt für Landestopografie (swisstopo) sowie das Bundesamt für Meteorologie und Klimatologie (Meteo-Schweiz) In einem Gemeinschaftsprojekt die interaktiven Anwendungen [www.sonnenfassade.ch](http://www.sonnenfassade.ch) und [www.sonnenfachdach.ch](http://www.sonnenfachdach.ch). Mithilfe dieser Webseiten lässt sich das Solarenergiepotenzial von Hausdächern und -fassaden auf unkomplizierte Weise berechnen.



Die Sonnenenergie, die in Form von Licht und Wärme auf die Erdoberfläche trifft, kann mit Sonnenkollektoren zur Wärmeerzeugung und Stromproduktion genutzt werden. Die Photovoltaik (PV) ist eine wichtige Technologie für die nachhaltige Energieversorgung der Zukunft und hat ein beträchtliches Potenzial: Bis 2050 könnte hierzulande ein Fünftel des derzeitigen Strombedarfs durch Photovoltaik erzeugt werden.

### Know-how aus drei Bundesämtern

Im Rahmen der nationalen Energiestrategie 2050 und gestützt auf das Energiegesetz sollen einheimische und erneuerbare Energien verstärkt genutzt werden. Ein geeignetes Fördermittel dafür ist das «Solarpotenzialkataster Schweiz», das alle Hausdächer gemäss ihrer Eignung für die Nutzung von Solar-



Lausanne-Ouchy (VD), interaktive Ansicht:  
<https://s.geo.admin.ch/7516185cee>



Arbon (TG), interaktive Ansicht:  
<https://s.geo.admin.ch/7516169bfa>

### Einbindung in kantonale Geoportale

Durch das «Solarpotenzialkataster Schweiz» soll erreicht werden, dass in Zukunft sämtliche Kantone und Gemeinden der Schweiz über dieses Planungsinstrument verfügen. Gleichzeitig werden erstmals detaillierte landesweite Vergleiche der Solarpotenziale des Gebäudeparks möglich.

Das Portal [www.sonnendach.ch](http://www.sonnendach.ch) wurde 2016 von Swisstopo, MeteoSchweiz und dem BFE lanciert. Zur Komplettierung des Angebots erstellten dieselben Bundesämter ein Jahr später auch für die Hausfassaden ein Solarpotenzialkataster, das unter [www.sonnenfassade.ch](http://www.sonnenfassade.ch) aufgeschaltet ist.

Sonnendach.ch und Sonnenfassade.ch zeichnen sich durch folgende Eigenschaften aus:

→ Kundenfreundlichkeit und einfache Handhabung: Zu diesem Zweck entwickelten die Bundesämter gemeinsam die Front-Ends, die heute auf [www.sonnendach.ch](http://www.sonnendach.ch) sowie [www.sonnenfassade.ch](http://www.sonnenfassade.ch) online sind. Es handelt sich dabei um responsive Webseiten, die sich an das Endgerät anpassen und somit auch auf Smartphones funktionieren.

→ Hohe Qualität: Dank der quadratmetergenauen Datengrundlagen von MeteoSchweiz und Swisstopo sowie der Berechnungen der Firma Meteotest konnte eine Abschätzung der Solarpotenziale in einer bisher unerreichten Präzision durchgeführt werden.



→ Zielgerichtete Planungsinstrumente: Aufgrund der errechneten Einzelpotenziale wurde eine Methodik entwickelt, um das Potenzial für den Gebäudepark eines ganzen Gemeindegebiets zu berechnen. Diese Information stellt für Gemeinden eine wichtige Planungsgrundlage dar.

In Zusammenarbeit mit Kantonen und Gemeinden konnte die Nutzung von [www.sonnendach.ch](http://www.sonnendach.ch) und [www.sonnenfassade.ch](http://www.sonnenfassade.ch) erhöht werden. Mehrere Kantone und Gemeinden binden die Daten inzwischen in ihre eigenen Geoportale und Internetauftritte ein.



MARTIN HERTACH, \*1984, studierte Umwelt-naturwissenschaften an der ETH Zürich und arbeitet als Leiter Dienst Geoinformation beim Bundesamt für Energie.

## Parquery – Smarter parkieren

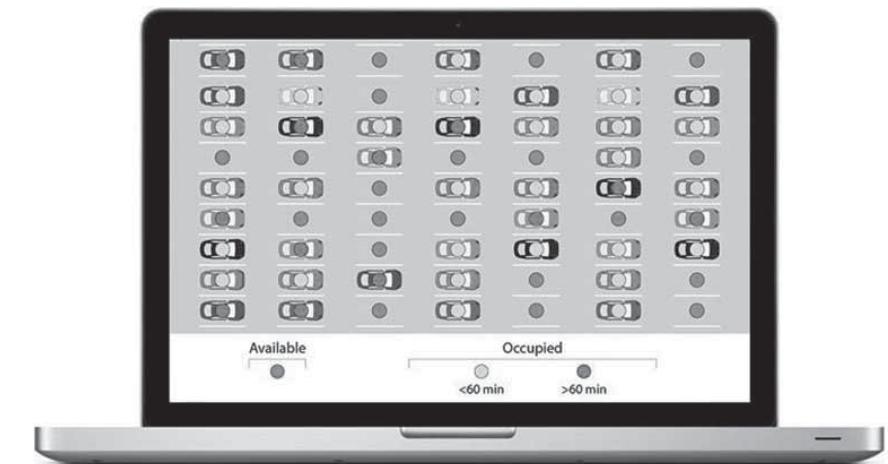
Andrea Fossati  
andrea@parquery.com

Parquery AG ist ein offizielles Technologie-Spin-off der ETH Zürich, das innovative Technologien des maschinellen Sehens und lernfähige Algorithmen (Deep Learning) nutzt, um Bilder zu analysieren und seinen Kunden aus dem Smart-City-Bereich über API in Echtzeit Daten zu liefern. Die Lösung für intelligentes Parken wurde bisher in über 20 Städten getestet, darunter in Locarno als der einzigen Schweizer Stadt.

In Locarno basierte das Projekt auf 20 direkt an Strassenbeleuchtungsposten installierten Kameras, die 250 Strassenparkplätze überwachen. Von jeder Kamera wurde pro Minute ein Bild an den zentralen Server geschickt. Dadurch konnte den NutzerInnen unter <http://app.parquery.com> ein «Parkplatz-Navigator» zur Verfügung gestellt werden.

Für die Stadt lagen die Vorteile in einer Verkürzung der Parkplatzsuche um 43 Prozent, einer CO<sub>2</sub>-Reduktion um 10 Prozent, einer Verkehrsreduktion um 30 Prozent sowie einer Verbesserung aller Parameter, die mit der Lebensqualität im Zusammenhang stehen, wie eine Studie zeigt.

Die Verwaltung erhielt einerseits ein Dashboard mit modernsten Statistiken, geografisch und/oder zeitlich gruppiert, dank denen strategische Entscheidungen auf analytischer Basis getroffen werden können. Andererseits erhielt die Verwaltung modernste Instrumente zur Kontrolle der überwachten Parkplätze: Das erste Instrument zeigt die Gebiete mit der grössten Anzahl Fahrzeuge an, sodass



an den entsprechenden Stellen kontrolliert und damit die Produktivität der Kontrollbeauftragten erhöht werden kann. Das zweite Instrument beruht auf der Information über die Parkdauer. Auf dem Stadtplan werden jene Fahrzeuge angezeigt, welche die zulässige Parkdauer überschreiten. Das dritte Instrument, das auf einer Verknüpfung der Belegungs- mit den Zahlungsdaten beruht, konnte in Locarno nicht zur Verfügung gestellt werden, da die vorhandenen Parkzeituhren veraltet sind und keine Echtzeitdaten liefern. Das Projekt weist außerdem für jeden überwachten Strassenabschnitt die sogenannten Umparker aus und liefert so Angaben darüber, in welchen Gebieten gründlicher kontrolliert werden muss.

Das Ziel von Parquery ist letztlich, den AutofahrerInnen einen Mehrwert zu bieten und zugleich ihre Zahlungsdisziplin zu verbessern, indem effizient kommuniziert wird, dass das Kontrollteam über modernste Instrumente verfügt. Mit dem Projekt in Locarno sollte gezeigt werden, dass die Lösung für die Gemeindeverwaltung technisch funktionstüchtig ist und alle nötigen Instrumente für die Analyse und die Kontrolle der überwachten Parkplätze liefert. Für die AutofahrerInnen war der Nutzen der Navigationsfunktion hingegen beschränkt, da das Projekt nur 250 der rund 2000 in der ganzen Stadt verfügbaren Parkplätze umfasste.

(Übersetzung)

↗ <http://app.parquery.com>



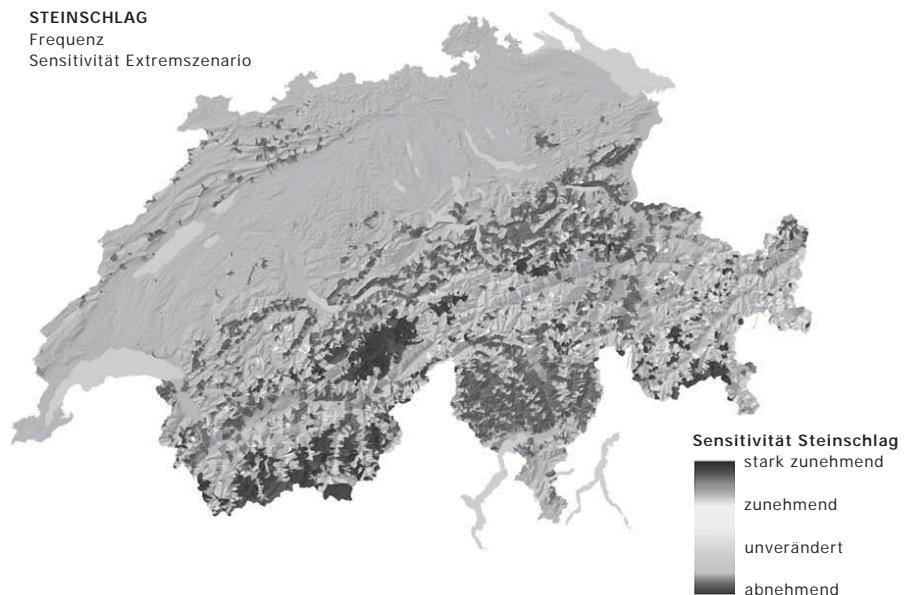
**ANDREA FOSSATI**, \*1981, studierte in Milano, Chicago und an der ETH Computer Engineering und Computer Vision. 2014 war er Mitgründer des Spin-offs Parquery und ist heute CEO des Unternehmens.

## Digitale Gefahrenkarten verbessern die Naturgefahrenprävention

Peter Mani  
Peter.Mani@geo7.ch

Für die Prävention von Naturgefahren ist es neben organisatorischen und baulichen Massnahmen wichtig, die Naturgefahren auch in der Raumplanung zu berücksichtigen. Dazu liefern digitale Gefahrenkarten eine zentrale Grundlage. Die Veränderungen aufgrund des Klimawandels führen jedoch auch zu neuen Herausforderungen.

Planerische Massnahmen sind ein wichtiger Aspekt der Naturgefahrenprävention. Gefahrenkarten stellen deshalb eine wichtige Grundlage in der Raumplanung dar, auch wenn es nicht immer einfach ist, sie im Planungsprozess gebührend zu berücksichtigen. Für grosse Teile der Schweiz liegen diese Karten heute in digitaler Form vor und werden von vielen Kantonen auf ihren Geoportalen den Nutzern zur Verfügung gestellt. Diese Grundlagen werden nicht nur in der Raumplanung eingesetzt, sondern bilden auch eine wichtige Basis für weitere Analysen. Beispielsweise kann die Gefahreninformation mit dem Schadenspotenzial überlagert werden, um Risikoberechnungen zu ermöglichen. Diese bilden ihrerseits eine wichtige Grundlage, um angemessene Massnahmen zu planen. Die Naturgefahrenprävention sieht sich jedoch mit neuen Herausforderungen konfrontiert. So steht seit einigen Jahren der Oberflächenabfluss vermehrt im Fokus. Neuere Untersuchungen zeigen, dass dieser für etwa die Hälfte der durch Wasser verursachten Scha-



densfälle verantwortlich ist. Dabei wäre es oft mit einfachen baulichen oder planerischen Massnahmen möglich, solchen Schäden vorzubeugen. Voraussetzung dafür ist allerdings, dass man genau weiß, wo der Schaden voraussichtlich auftreten wird. Deshalb wird aktuell – flächendeckend über die ganze Schweiz – mithilfe von GIS-basierten Modellen eine «Gefährdungskarte Oberflächenabfluss» errechnet. Für den Kanton Luzern liegt eine solche Karte bereits vor (siehe Link). Eine weitere neuartige Frage ist, welche Veränderungen bei den Naturgefahrenprozessen als Folge des Klimawandels zu erwarten sind. Denn die heutigen Gefahrenbeurteilungen basieren weitgehend auf einer retrospektiven Betrachtung. Die durch den Klimawandel verursachten Veränderungen von Niederschlag und Temperatur können jedoch zu einem anderen räumlichen Auftreten und zu einer veränderten Häufigkeit und Intensität von Naturgefahren führen. Für eine effiziente Naturgefahrenprävention ist es deshalb wichtig zu wissen, wo sich die Gefahrensituation in

Zukunft verschärfen und wo diese allenfalls abnehmen wird. Solche Grundlagen wurden 2016 mit der Studie «Klimasensitivität Naturgefahren» im Auftrag des Bundesamts für Umwelt veröffentlicht. Basierend auf einer grossen Zahl von räumlichen Datensätzen wurde für die ganze Schweiz mithilfe von komplexen Bewertungsmodellen die Sensitivität von Naturgefahrenprozessen für zwei Klimaszenarien berechnet. Da sowohl bei den Klimaszenarien als auch bei den Grundlagendaten Unsicherheiten bestehen, wurden die Bewertungsmodelle basierend auf «Fuzzy Logic» aufgebaut, einer Methode zur Kombination unscharfer Mengen. Die Analyse zeigt, dass eine differenzierte Sicht nötig ist. So ist beispielsweise in den Alpen mit einer Zunahme der Steinschlaggefahr zu rechnen, in den Voralpen und im Jura jedoch mit einem Rückgang. Im Mittelland ist die Situation beim Steinschlag unverändert geblieben, bei den Hangmuren wird jedoch die Gefahr zunehmen.

—  
[↗ www.geo.lu.ch/map/oberflaechenabfluss/](http://www.geo.lu.ch/map/oberflaechenabfluss/)



**PETER MANI**, \*1953, studierte an der Universität Bern Geografie. Heute ist er Mitglied der Geschäftsleitung des geowissenschaftlichen Büros geo7 in Bern und bearbeitet vor allem Themen im Bereich Klimawandelfolgen und Naturgefahren.

## Alle Verkehrsmittel auf einen Klick

---

**Stefan Mayr**

stefan.mayr@verkehrsauskunft.at

**Martin Müllner**

martin.muellner@verkehrsauskunft.at



Die Verkehrsauskunft Österreich (VAO) ist eine verkehrsmittelübergreifende Informationsplattform für ganz Österreich, die von öffentlichen und privaten Transportanbietern für die eigene Webauskunft verwendet wird. Sie bietet landesweit ein intermodales, adressgenaues Routing an, egal, ob man im Zug, Bus oder Auto, mit dem Fahrrad, zu Fuß oder in einer Kombination dieser Verkehrsträger unterwegs ist. Auch der städtische ÖV wird vollständig abgedeckt.

2009 rief das Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie (BMVIT) das Projekt Verkehrsauskunft Österreich (VAO) ins Leben mit dem Ziel, eine landesweite, intermodale und diskriminierungs-freie Tür-zu-Tür-Auskunft zu errichten. Zu diesem Zweck wurde ein Projektkonsortium mit Partnern aus Individualverkehr, Langsamverkehr (Rad- und Fussverkehr) sowie öffentlichem Verkehr gegründet. Dieses Konsortium deckt nahezu alle relevanten österreichischen Verkehrsinfrastrukturbetreiber und Verkehrsdiestleister ab. Bereits drei Jahre später stand eine Auskunftsplattform bereit, die auch Echtzeitdaten integriert. Diese umfassen nicht nur Verspätungen im öffentlichen Verkehr – bereitgestellt durch die österreichischen Verkehrsverbünde (ARGE ÖVV) und die Österreichischen Bundesbahnen (ÖBB) –, sondern auch Informationen zu Verzögerungen im motorisierten Individualverkehr. Die Strassendaten werden von der Autobahnen- und Schnellstrassen-Finanzierungs-Aktiengesellschaft (ASFINAG) für die Autobahnen und Schnellstrassen, von den Bundesländern und dem österreichischen Automobil-, Motorrad- und Touringclub (ÖAMTC) für das Landesstrassennetz eingespeist. Zusätzlich zu den Echtzeitinformationen fließen auch geplante Änderungen wie zum Beispiel über Baustellen, Umleitungen oder den Schienenersatz-



verkehr in die Auskunft ein. Für die Realisierung dieser ambitionierten Plattform mussten organisatorische, technische und rechtliche Fragen für eine österreichweite, intermodale Verkehrsauskunft geklärt werden, die durch den Betreiber der Verkehrsinfrastruktur, der Verkehrsmittel und der Verkehrsredaktion autorisiert wird.

#### Gleiche Qualität auf allen Kanälen

Die VAO fungiert dabei als Verkehrsdaten-Serviceprovider und baut auf Bestandinformationen der Infrastrukturbetreiber auf. Sie bezieht die verkehrlich relevanten Daten von den Gesellschaftern sowie weiteren Partnern und verarbeitet diese Informationen zu Services und Diensten. Alle Daten kommen über definierte Schnittstellen und Service Level Agreements zur VAO. Dafür betreibt die VAO in einem externen Rechenzentrum eine eigene IT-Infrastruktur, die eine hochverfügbare und redundante Servicequalität gewährleistet. Aus den Daten

werden, je nach Anfrage der Kunden, multi- oder intermodale Routen errechnet und über unterschiedliche Kanäle wie Web, Smartphone-App oder einer dokumentierten XML-Schnittstelle zur Verfügung gestellt. Ein wesentliches Merkmal ist, dass Qualität und Informationsgehalt über alle Kanäle hinweg

**AUTO:** 1h 13 min



**VELO:** 3h 47 min

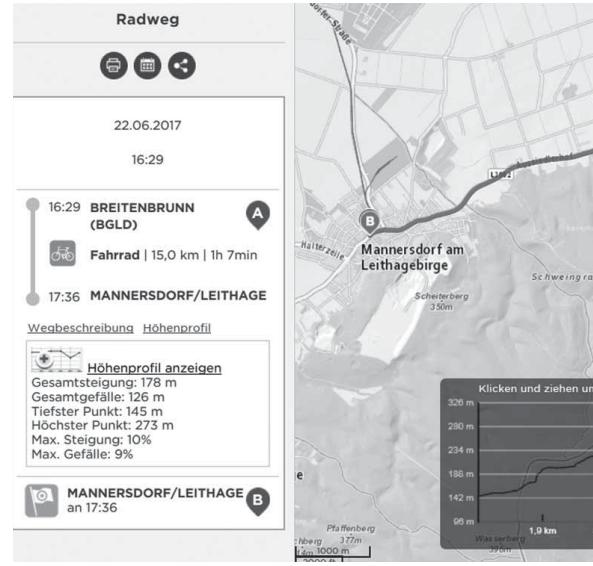


**ZUG:** 2h 15 min



**ZU FUSS:** 8h 25 min





gleich sind. Somit ist es irrelevant, ob eine Information über ein Front-End, eine VAO-App oder die XML-Schnittstelle bezogen wird – der Endkunde erhält immer das identische Ergebnis.

Für die Kunden übernimmt die VAO die Gestaltung der White-Label-App (quasi ein Rohling für die eigene App) oder des Web-Front-End (also der Benutzeroberfläche). Dabei können verschiedene Merkmale wie Header, Farben, Logos sowie das CI gemäss den Wünschen und Vorstellungen der Kunden individualisiert werden. Den Kontakt hin zu den Endnutzern übernimmt anschliessend der VAO-Kunde über das jeweilige Front-End, das meist in die eigene Kundenweb-

seite eingebettet ist. Über diese Art der Auskunft ist gewährleistet, dass der Informationsgehalt über alle Front-Ends hinweg dasselbe ist.

#### Kreis der Projektpartner wird ausgeweitet

Nach einer interimistischen Betriebsphase 2014/2015 ging der operative Betrieb des VAO-Systems Ende 2015 an die VAO GmbH über, die von den Gesellschaftern ASFINAG, ARGE ÖVV, ÖBB Holding AG, BMVIT und ÖAMTC gegründet worden war. Damit sind Plattformbetrieb und Finanzierung der VAO langfristig gesichert. Die steigende Anzahl an Routenabfragen (110 Millionen 2016 ohne Berücksichtigung der Pendlerrechner-Ab-

fragen) zeigt, dass immer mehr End-User die Services der VAO-GmbH nutzen und die top-aktuelle Verkehrsauskunft schätzen.

Die VAO als Lösungsanbieter wird inzwischen von insgesamt 13 Web-Anwendungen und acht Smartphone-Apps (für iOS, Windows und Android) als Routing- und Verkehrsinformationsplattform genutzt. VAO-basierte Webanwendungen werden neben den früheren Gesellschaftern von allen österreichischen Verkehrsverbünden und einigen Verkehrsunternehmen genutzt; auch der Pendlerrechner des Bundesamts für Finanzen beruht auf VAO. Ein Grossteil der VAO-Kunden stellt seinen Kunden eigene VAO-j Smartphone-Apps zur Verfügung.



Die Struktur der Betriebs-GmbH ermöglicht es, die VAO-Services über den Kreis der Projektpartner hinaus anzubieten. Derartige Nutzungen werden mit einem Kundenvertrag geregelt, der definiert, welche VAO-Produkte abgerufen werden können. So vertrauen beispielsweise Wien Mobil oder Info-Screen, ein grosser Informationsdienstleister für ÖV-Fahrzeuge, mit eigenen Smartphone-Apps ebenfalls auf die Routing-Services der VAO und nutzen für den Zugriff die multimediale Programmierschnittstelle API.

Parallel zur Gründung der Betriebs-GmbH wurde das Jahr 2016 auch als Projektphase genutzt, um weitere Daten einzubinden, Oberflächen zu überarbeiten und die Ser-

vices um zusätzliche Funktionen zu erweitern. Der Fokus lag dabei auf der Integration von weiteren Echtzeitdaten sowie von Angaben zu Leihautos und Leihfahrrädern in das Routing. 2016 wurde zudem ein neues, noch übersichtlicheres Web-Front-End in Betrieb genommen, bei dem unter anderem die Mo-

dalitätenauswahl optimiert wurde. Es wird auf allen Displaygrößen korrekt dargestellt und die Geschwindigkeit der Webanwendung hat sich damit noch einmal verbessert.

↗ [www.verkehrsauskunft.at](http://www.verkehrsauskunft.at)



#### MARTIN MÜLLNER UND STEFAN MAYR

Die Verkehrsauskunft Österreich wurde im Dezember 2015 gegründet und wird von den beiden Geschäftsführern Martin Müllner, \*1979, und Stefan Mayr, \*1980, geführt. Müllner studierte Elektronik an der Fachhochschule Technikum Wien und ist darüber hinaus bei der Autobahnen- und Schnellstrassen-

Finanzierungs-Aktiengesellschaft (ASFINAG) als Programmmanager für den Bereich Verkehrsinformation tätig. Mayr absolvierte das Geografie-Diplomstudium und führt nebenbei als Geschäftsleiter den operativen Betrieb der Arbeitsgemeinschaft der österreichischen Verkehrsverbund-Organisationsgesellschaften OG – ARGE ÖVV.

## Mit Zahlen Geschichten erzählen

Text: Stefanie Pfändler  
s.pfaendler@gmail.com



---

**Während viele Medienschaffende nur zurückhaltend mit Zahlen hantieren, haben sich Datenjournalisten darauf spezialisiert, trockene Statistiken in attraktive Storys zu verwandeln. Das Steckenpferd des SRF-Datenjournalisten Timo Grossenbacher sind räumliche Daten.**

---

Beim Eingang des Hauptgebäudes von Schweizer Radio und Fernsehen (SRF) in Zürich-Leutschenbach ist auf den ersten Blick klar: Hier wird Fernsehen gemacht. In roten Leuchtbuchstaben wird an der Außenfassade mitgeteilt, welche Sendung gerade in den Studios aufgenommen wird. So transparent sich das SRF auf seiner Fassade gibt, so verschlossen ist es, wenn es darum geht, bis in die Redaktionen vorzudringen. In die Eingeweide der SRF-Hochburg gelangt man nur mit einem Badge und entsprechender Begleitung. Timo Grossenbacher kommt aus einer der vielen Türen, lacht fröhlich und führt durch die Sicherheitsschleuse nach oben. Er ist einer jener Medienschaffenden innerhalb der SRF-Familie, die nur im Hintergrund mit der Radio- oder TV-Produktion zu tun haben. Als Datenjournalist ist er dafür zuständig, Geschichten mit Zahlen zu erzählen.

#### **Wer pendelt am längsten?**

Was genau die drei Männer von SRF Data tun, lässt sich am besten mit einem Blick auf ihren Online-Auftritt erklären. Unter [www.srf.ch/data](http://www.srf.ch/data) findet sich ein ganzes Arsenal sorgfältig aufbereiteter und optisch ansprechender Hintergrundanalysen zu einer Vielzahl von Themen. «Stellt man Ihnen jetzt ein Windrad vor die Tür?», fragt die oberste Headline. «Unsere interaktive Karte zeigt, wo in der Schweiz bald Windräder stehen könnten und welcher Kanton in Sachen Windenergie vorwärts macht.» Weiter unten wird der Dauerbrenner der meisten Berufstätigen abgehandelt: das Pendeln. Allerdings auch hier

nicht in Form eines gewöhnlichen Artikels, sondern eines interaktiven Textes. Zu Beginn kann die Leserin die Start- und Zielgemeinde ihres persönlichen Pendelwegs eingeben. Diese Information wird statistisch ausgewertet und das Ergebnis direkt in den Artikel eingebunden. Auf diese Weise erfährt man zum Beispiel, wie lange in der eigenen Region durchschnittlich pendelt wird.

Eine andere personalisierte Information lässt die Pendlerin, die täglich von Zürich nach Ittigen bei Bern fährt, konsterniert zur Kenntnis nehmen, dass in der Schweiz neun von zehn Personen kürzer unterwegs sind als sie selbst. «Datenjournalismus bietet unendlich viele Möglichkeiten, digitale Informationen publikumsfreundlich aufzubereiten», erklärt Grossenbacher. «Am spannendsten wird es, wenn man es schafft, aus der Datenflut individualisierbare Aspekte herauszufiltern.»

#### **Und plötzlich schnellt die Klickzahl in die Höhe**

Grossenbachers Team beackert ein breites Themenfeld: Auf der Datenseite des SRF-Portals findet man Dossiers zur staatlichen Über-

wachung, zu Kriegsmaterialexporten, Interessensbindungen von Uni-Professoren, Zahlungen von Pharmaverbänden, Sprachgewohnheiten und Wahlwerbung. Am liebsten, sagt Timo Grossenbacher, sind ihm aber «die UVEK-Themen», wie er es nennt. Also Daten mit Raumbezug. «Das sind häufig Daten, die für herkömmliche Journalisten eher un interessant sind», sagt er. «Sie haben kaum News Wert, weil sie meistens schon lange öffentlich sind.» Für ihn gehe es dann darum, die Informationen in ein passendes Format zu bringen, um sie in eine Story zu verwandeln. Grossenbacher und seine Kollegen haben das in der Medienbranche selten gewordene Privileg, sich für ihre Recherchen Zeit nehmen zu können.

Jetzt gerade sei er auf der Suche nach Daten zu einer neuen Idee, sagt der ausgebildete Geograf. Dazu lese er sich ins Thema ein und bauje aus Daten und Wissen eine Geschichte. Damit sie publiziert wird, muss sie sich allerdings auf eine SRF-Sendung beziehen. Dabei hat manchmal auch der Zufall seine Finger im Spiel. Als Grossenbacher zum Beispiel bei den SRF-Redaktionen für seine Pendlergeschich-





te weibelte, wurde gerade der Mikrozensus veröffentlicht. Und plötzlich war seine Analyse interessant. Grossenbacher lacht. «Ehe ich michs versah, landete meine Karte im «10 vor 10».» Als Moderator Arthur Honegger dann dem versammelten Fernsehpublikum vorführte, wie jeder seinen eigenen Pendelweg analysieren kann, ging die Geschichte durch die Decke. «Da wählten sich dann Unzählige mit dem Smartphone ein. Und sofort schnellte die Klickzahl in die Höhe.» Cross-Teasing nennt sich ein solcher Querverweis zwischen TV, Radio und Online im Fachjargon.

Manchmal, so Grossenbacher, läuft es auch umgekehrt. Dann sind es die Datenjournalisten, die Wasser auf die Mühlen ihrer Kollegen tragen. Gerade das Radio tue sich manchmal schwer damit, datenbasierte Themen zu griffigen Wortbeiträgen zu verarbeiten. «So passt es gelegentlich, dass unsere Kollegen anrufen und uns bitten, den Datenwald nach anschaulichen Anekdoten zu durchforsten», erklärt der 29-Jährige. Statt interaktive Karten verwertet das Radio dann Einzelfälle wie den längsten Pendelweg oder die Gemeinde mit dem grössten SP-Sitzverlust bei den letzten Wahlen.



Timo Grossenbacher und seine Pendelgeschichte: Dank einem Zufall schaffte sie es ins «10 vor 10» und wurde schweizweit bekannt.

## Daten, die kaum jemand auswertet

Grossenbachers Job ist ziemlich neu. Erst 2013 kam die SRG auf die Idee, Datenjournalisten anzustellen. Julian Schmidli, Grossenbachers Teamkollege, sagte damals unter der Bedingung zu, ein dreiköpfiges Team anheuern zu dürfen. Das sei das Minimum, um in diesem Aufgabenbereich seriös arbeiten zu können. So wurde SRF Data geboren. Datenjournalisten, so Grossenbacher, arbeiten heute hochprofessionell. Jedes grössere Medium habe inzwischen eine Datenredaktion, die punkto Know-how durchaus mit GIS-Spezialisten mithalten könne.



Timo Grossenbacher und Angelo Zehr tüfteln an einer neuen Geschichte.

#### Auf die Bundesverwaltung angewiesen

Dennoch ist Timo Grossenbacher von seiner Arbeit sichtlich begeistert. Während er lebhaft erzählt, fachsimpelt Kollege Angelo Zehr gerade mit der Praktikantin, die ihm eine Auswertung an ihrem Bildschirm erklärt. «Wir diskutieren viel», sagt Grossenbacher, «auch kritisch. Das gehört dazu.» Der Austausch mit Kollegen anderer Medien sei ebenfalls gang und gäbe. Datenjournalisten sind noch rar.

Das SRF-Team verfolgt bei seiner Arbeit einen wissenschaftlichen Anspruch. So ist es im europäischen Datenjournalismus Vorreiter punkto Transparenz. Konsequent publiziert SRF Data Hintergrundinformationen zu seinen Analysen. «Für mich ist es wichtig, die Methode und den Code öffentlich zu machen», sagt Gossenbacher. Auf GitHub, einer Plattform für Softwareentwicklung, findet man zu jeder SRF-Auswertung detaillierte Informationen.

Als Datenjournalist arbeitet Grossenbacher indirekt eng mit der öffentlichen Hand zusammen. So macht etwa das Bundesamt für Statistik viele Informationen einem breiten Publikum zugänglich. Es besitzt aber auch Rohdaten, die es nicht auswertet und die somit nie an die Öffentlichkeit gelangen. Timo Grossenbacher und die anderen Datenjournalisten haben es sich zur Aufgabe gemacht, diese Datenschätzte zu bergen und mit Zahlen Geschichten zu erzählen, die sonst vergessen gingen.



Beim Bund habe man sich noch nicht richtig daran gewöhnt, dass Journalisten nach Rohdaten fragten, erzählt Grossenbacher. «Doch zum Bundesamt für Statistik haben wir einen guten Draht. Andere Ämter habe man hingegen auch schon deutlich auf das Bundesgesetz über das Öffentlichkeitsprinzip der Verwaltung hinweisen müssen, erinnert er sich. Aber das hänge wohl auch damit zusammen, dass die Fachleute in den Behörden oft noch zu wenig von der Arbeit von Datenjournalisten verstünden.

Schade findet Grossenbacher das Credo des Bundes, Publikationen immer allen Medien gleichzeitig zugänglich zu machen. Auf jede breit gestreute Medienmitteilung folge dann eine Agenturmeldung, die sämtliche Zeitungen kopierten, erklärt er. «Kaum ein Journalist verwendet anschliessend noch Zeit darauf, solche Informationen seriös auszuwerten, da die Geschichte ja schon gelaufen ist.» Das führe zu einem medialen Einheitsbrei. «Würde ich hingegen gewisse Daten exklusiv erhalten, könnte ich mich ohne Zeitdruck damit befassen und die Auswertung unseren Redaktionen als News verkaufen.» Dadurch würden tiefgründigere Analysen möglich, ist Grossenbacher überzeugt.



**STEFANIE PFÄNDLER, \*1985, studierte Politik- sowie Umweltnaturwissenschaften und arbeitete als wissenschaftliche Mitarbeiterin in der Sektion Nachhaltige Entwicklung beim ARE. Seit 2015 ist sie bei der Stadt Dübendorf in der Raum- und Verkehrsplanung tätig.**

## Die zweite unsichtbare Hand



PAUL SCHNEEBERGER, \*1968, ist promovierter Historiker und befasst sich als Inlandredaktor der Neuen Zürcher Zeitung unter anderem mit Fragen der Raumentwicklung. Er publiziert auch ausserhalb der NZZ zu diesem Thema.  
paul.schneeburger@nzz.ch

Wäre das Modewort der letzten Jahre zu küren, die Digitalisierung hätte beste Chancen, das Siegerpodest zu erklimmen. Indem sich immer mehr Daten elektronisch erfassen, verarbeiten und vor allem auch verknüpfen lassen, verändern sich das Zusammenwirken der Dinge und die Wahrnehmung des Raums. Geoinformationssysteme ermöglichen heute eine Aufbereitung und Anwendung räumlicher Daten, die präziser und vielfältiger ist denn je. Elektronische Karten und fotografische Dokumentationen laden uns ein, per Bildschirm Weltreisen zu unternehmen oder auch nur die nächste Geländekammer zu erkunden. Was sich hinter dem Berg befindet, vor dem wir stehen, können wir heute erfahren, ohne ihn je physisch zu bezwingen.

Manches ist hier noch ein Lernprozess. Zum Beispiel die Einsicht, dass Navigationsgeräte Ortskenntnisse und räumliches Vorstellungsvermögen beim Autofahren doch nicht ganz überflüssig machen, wenn es wirklich um Zeit und Geld geht. Wie im «NZZ Folio» nachzulesen war, sind die in Stadtgeografie geschulten Londoner Taxifahrer ihren ausschliesslich auf virtueller Basis navigierenden Konkurrenten von Uber immer noch um mehr als eine Nasenlänge voraus. Da die «Cabbies» nach wie vor in realer Ortskenntnis geprüft werden, kennen sie auch Schleichwege und Hintereingänge, die dem GPS verborgen bleiben. Die Botschaft hinter dieser Erkenntnis lautet: Das Wissen um reale Zusammenhänge bietet einen Mehrwert auch in Zeiten, in denen die Kompetenz im Umgang mit virtuellen Hilfsmitteln als Schlüssel zur Welt gilt.

Die kartografische Anwendung ist allerdings nur ein Beispiel dafür, wie die neuen Technologien im Raum und auf den Raum wirken. Indem die Digitalisierung die Verknüpfung von Angebot und Nachfrage vervielfacht und die Ortsabhängigkeit mancher Tätigkeiten reduziert, protokolliert sie räumliche Gegebenheiten nicht nur in vorzüglicher Weise, sondern gestaltet diese aktiv um.

Ein Beispiel gefällig? Indem wir immer mehr über das Internet einkaufen, verändern wir nicht nur die Geschäftsmodelle des Detailhandels, sondern auch die Gestalt und Atmosphäre un-

serer Orts- und Einkaufszentren. Wir werfen unbewusst die Frage auf, was aus den immer zahlreicher, leerstehenden Ladenlokalen werden soll, und tragen dazu bei, dass sich EinkaufstempeL mehr und mehr in Freizeitparks verwandeln. Wir beflügeln die Logistik und sind damit mitverantwortlich für die wachsende Zahl an Lieferwagen, die uns das nach Hause bringen, was wir per Handy oder Tablet vom Sofa aus bestellen.

Und wie werden sich die Dinge erst entwickeln, wenn Autos künftig tatsächlich autonomer unterwegs sein sollten als heute und sich der Strassenraum durch kürzere Abstände zwischen den Fahrzeugen besser ausnutzen lässt? Wird dann die Vision Realität, die der Immobilienexperte einer Grossbank jüngst geäussert hat? Autonome Fahrzeuge würden das Gefälle zwischen Zentrum und Peripherie bei den Grundstücks- und Liegenschaftspreisen reduzieren, weil Zentralität als Standortvorteil an Bedeutung verliere, orakelte er. Wenn sich die Distanz vom Wohn- zum Arbeitsort mit dem autonomen Auto überwinden lasse, würden abgelegene Wohnorte an Attraktivität gewinnen. Umgekehrt, so die Folgerung des Manns, der in den Kategorien von Angebot und Nachfrage denkt, dürften in den Zentren das Flächenangebot steigen und die Bodenpreise sinken.

Wie weit die technischen Veränderungen bei der individuellen Mobilität gehen, wird sich weisen. Dasselbe gilt für die These, dass diese Umwälzungen das Credo von der Konzentration der Siedlungen aufweichen werden. Sicher aber ist, dass sich zur viel beschworenen unsichtbaren Hand des Marktes eine zweite, neue Gestaltungskraft gesellt, die sich analog beschreiben lässt: die unsichtbare Hand der Digitalisierung. Es liegt an jeder und jedem von uns, zu entscheiden, ob wir uns von dieser Hand blind führen lassen wollen, oder ob wir es darauf anlegen, sie zu unserem Werkzeug zu machen. Wesentlich ist, dass wir die Möglichkeiten, die uns die neuen Datenmengen und ihre Vernetzung bieten, nicht nur erkennen, sondern auch kritisch würdigen. «Was ist möglich?» ist dabei die erste Frage, «Wozu wollen wir es nutzen?» aber die entscheidende.

-

telefonieren. Da der Rechen verstopt war und das Wasser bis oben an den Rand stand, ein neues grösseres Becken bildete. Da GRZ und Feuerwehr Spielplatz Siriusstrasse ist defekt. 2 Metallpfosten stehen nicht. Die Ecke ist nach sehr dunkel. Die Uhr an der Endstation Werhöli ist ungenau. Ca.2 Minuten zurück, ist doof, da das Tram sehr pünktlich abfährt....! Der Veloweg endet am Fussgängerstreifen. Das U Zürichs schlimmste Löcherpiste für Velofahrende befindet sich ganz in der Nähe vom Stadthaus, und zwar auf der Fraumünsterstrasse, von der Kreuzung Kappelerstrasse bis Kreuzung Börsenstrasse. Der Strassenteilt seit Fertigstellung des Rad- und Fussgängerwegs. Zahmer Fuchs. Seit ein paar Wochen ist von verschiedenen Personen und von mir selber am Tag ein zahmer Fuchs im Quartier gesichtet worden. Er lässt sich schwerg/Schwandenholzstr. und die Strasse geschwemmt. Fussgänger/Bewohner des Altersheimes mit Rollator werden behindert. Später wird Schlagloch Durchmesser von 40cm und 2-3 kleinere. Buchsbau muss endlich mal was unternommen werden, bei den zwei Häusern steht alles Unterwasser. Wen es mal ein wenig mehr Wasser gibt läuft das hier nicht mehr ab und es kommt alles in die Häuser, hier sollte man zwanzig vom Toner. Vor langer Zeit wurde der Baum entfernt. Irgendwann wurden neue Stützpfosten montiert, doch es hat immer noch keinen Baum. Schaukel Kette (an Sollbruchstelle) an einer der zwei Schaukeln. Um dann gleich nach der Kuppe den Fussgängertortrit zu mischen. Hier wären verkehrsberuhigende Massnahmen wie sie bei Ortseinfahrten häufig anzutreffen. Vor einigen Monaten wurde der Pfosten auf Littering. Denzlerweg. Unwetterschäden. Denzlerweg. Unwetterschäden. Glasscherben in Betonröhre, welche Kindern als Tunnel zum Durchlaufen dient. Wilde Deponie von alten Befonblocken. Bitten Verschmutzter Zugang zum Waidwald. Gefährliche Bauabschränkungen mit Spitzen, obwohl Kinder die darüber führenden Äste der Bäume zum Klettern benutzen. Spielplatz mit Müll übersät. Überall Unrat anhofstrasse. Der Velostreifen auf der Spur zum Geradeausfahren fehlt oder alternativ, die Berechtigung zum Geradeausfahren für Velo's in der Abbiegespur (wie z.B. auf der Kornhausstrasse Richtung Limmat) integriert. Belagsschaden des Asphalt's wegen unterspülung durch Abfluss des Baches. Pflastersteine kommen hervor. Laterne geht immer wieder aus. Ebenfalls funktioniert keine laterne beim schwandenackeren bis ca. 10m vor der Kreuzung. Aktuell hört er deutlich zu früh auf. Nach dem Velostreifenende fahren die Autos rechts an den Strassenrand, obwohl die Spur für rechts abbiegt. Abfall/pet in Sammelstelle. Miesenweg (an der Rebbergstrasse bezeichnet "Zum Griesenweg") ist ein öffentlicher und recht stark frequentierter Fussweg, wird aber vom erz seit 8 Jahren praktisch nie gereinigt. Auf Telefona. Dieser schöne Weg Letten. Ca 10-20m nach dem Tunnel. Abfallhalde. Auf dem Trottoir Riedenhaldensteig bei Garage Kümin zu Baugen. Froheim bildet sich eine riesen Regenputze immer bei Regen, der Asphalt ist dort abgeplatzt. Seit 3 Tagen Rossbollen in der Fussgänger Unterführung. Hier sollte laut der Webseite der Stadt Zürich eine Velopumpstation sein. Hat es aber nicht. Bitte um Prüfung. Die Beleuchtung, beim holen gefahren. Container vom ERZ wurde mit dem Schriftzug "bird" versprayt. Schlagloch, ca. 5-10cm tief neben Abfluss. Eine Möglichkeit wäre die Mauer eine andere Farbe als weiss zu malen, z.B. eine andere farbe. miererei. Illegaler entsorger Kühlschrank. Mehrere Pfosten auf dem Trottoir sind schief. Server auf trottoir entsorgt. Die drei rege benutzten uralten beweglichen Bänke sind "grusig". Da einzige Sitzmöglichkeit mit dem Besen durch. Wegen so etwas mache ich keine Meldung. Denn die Unterführung ist schmutzig, in dem Sinne, dass man dies. Wie soll an dieser Baustelle das Velo vorbei kommen ohne in den Tümpeln? Oberflächenwasser und Bergdruck überspülen den Weg mit Schlamm seit paar Jahren und Pferde pflügen ihn zum Acker. Bei Glatteis wird's echt kriminell. Diesen Winter haben wir ein Dutzend Bäume wurden gefällt. Es ist weg. Es liegen etliche Beute. Mit velo links abbiegen (einhaken). Pflastersteine sind lose und rutschen. Wurde in 2012 abmontiert, die Löcher sind jetzt zersplittert und sind zu. Der Veloweg ist ein bisschen schief, so dass immer noch gut 1/3 des Weges entlang der Hotelstrasse, entlang dem Hotel. Jetzt zersplittet und sind zu. Alter albisriederplatz ist generell in schlechtem Zustand. Wiese zurück geschnitten werden. Stellen. Außer betrieblicher, drückender Weise. Dass man auf dem Ende der Sitzbank sitzen kann. Die Baustellentafel. Bitte abholen. Oder angebracht werden, das auch kein Problem ist. Plastiksäcken am Fussgängerweg.

## #5 SCHADENSMELDUNGEN

Auf der Online-Plattform «Züri wie neu» können Bewohnerinnen und Bewohner der Stadt Zürich Schadensmeldungen zur städtischen Infrastruktur melden. 9304 Schadensmeldungen, die zwischen dem 14.3.2013 und 31.12.2016 auf der Plattform eingingen, wurden visualisiert. Die Einfärbung zeigt, welche der acht Kategorien wie Spielplätze/Grünflächen, Brunnen/Hydranten oder Graffiti der Eintrag betrifft. (Daten: Meldungen vom 14.3.2013 bis 31.12.2016; Quelle: Geomatik + Vermessung Zürich, Open Data Zürich)

Online-Plattform «Züri wie neu»

In der Infrastruktur melden. 9304 Schadensmeldungen, die zwischen dem 14.3.2013 und 31.12.2016 auf der Plattform visualisiert wurden, zeigen welche Kategorien wie Spielplätze/Grünflächen, Brunnen/Hydranten oder Graffiti der Eintrag betrifft. (Daten: Meldungen vom 31.12.2016; Quelle: Geomatik + Vermessung Zürich, OpenStreetMap) Gefahr für Passanten die im falschen Moment über die Strasse gehen. Sieht aufgetragen, sodass es beim Randstein Kanten hat, über welche man nicht hinübergehen kann.

stehen mitten im markierten Veloweg Richtung Europabrücke und müssen umfahren werden. Besonders nachts sehr gefährlich. Warum den Veloweg nicht auf der rechten Seite des Trottoirs markieren? Diese S

Das Überqueren der Strasse ist für Fussgänger & Velofahrer gefährlich, da die Autos mit 50kmh hinter den Bäumen hervorzuschießen kommen. Sehr grosses Schlagloch auf der strasse am anfang der seebachstrassebelag sieht aus wie ein Flickenteppich und ist. Der Wasserauslauf ist verstopft. Gefahr bei nochmaligem Gewitter, überlaufen des Baches. Nach Starkregen bleibt Wasser auf dem Weg liegen, u.a. auf lässt die Menschen sehr nahe an sich heran (2m). Ich habe ihn dann jedesmal aufgeschreckt, damit er selber weg. Seit Jahren wird bei starkem Regen eine Rinne des Kiesweges/Reckenholzstrasse ausgespülten Baumzünsler bedroht Buchsbäume in der St. Moritzanlage. Die Grünlicht-Phase für Fussgänger bleibt dunkel! Dies kann zu Verunsicherung führen. Auf dieser Verzweigung herrscht oft hohes Verkehrsaufkommen man was macht. An der Hausecke Badenerstrasse 384 steht ein alter Drucker. Anscheinend wurde die Tonerpatrone herausgerissen, auf die Seitenstrasse geworfen und dort von einem Auto überfahren. An der Schaukel gerissen Danke für Reparatur! Loch im Asphalt, Winterschaden, 30x30x3 cm. Zwei Strassenlaternen defekt. Ecke Brunau-/Mutschellenstrasse. Seebacherstrasse Richtung Affoltern ist hier so breit auf dem Trottoir vor unserem Haus umgefahren. Wir haben dies dann gemeldet, dem Strassenmeister. Der alte Pfosten wurde weggenommen aber, auch nach Mahnen, nie ersetzt. Den Pfosten braucht es, um die Bitte entsorgen. Gebotstafel "Allgemeines Fahrverbot" ist völlig ausgebleicht, ohne Farbe; Ton-in-Ton weiß! Anstatt rot-weiss, wie in der Signalisationsverordnung des SVG vorgesehen. Dreck / Littering liegt Unrat! Spielplatz am rigiblick. Illegale Mülldeponie. Belagschäden Löcher und Risse infolge starker Beanspruchung der Rechten Fahrspur auf der Wehntalerstrasse Bereich Einfangstrasse. Uraniastrasse

Infolge der heftigen Niederschläge hat sich ein Baum das Bachbett hinunter bewegt und die kleine Brücke in Mitleidenschaft gezogen. Der Denzlerweg ist an verschiedenen Stellen beschädigt und wurde ein Denzler 6 am weg in den wald richtung affoltern. Mehrere Graffiti beim Eingang Badi Unterer Letten. Falsche Signalisation. Rechts Abbiegen nicht möglich, da Einbahnstrasse. Talstrasse vor Kreuzung Pelikanschänke. Massiv überfüllter Abfalleimer. Graffiti an der WC-Anlage. Grafitti ganze Brücke unterhalb Bahnhstrasse. Abfall wird nur am Mittwoch geleert, wird aber am Wochenende viel genutzt. Der Verbindungs-Fuß

höhe Weg entlang der Limmat ist leider viel zu eng. Gefährlich für Fussgänger und Fahrradfahrer. Defekter Deckel eines Wasserschiebers. Bild spricht für sich. Vermutlich illegal entsorgt. Grosses Schlagloch abgesenkt Pfusch im Tiefbau!!! Das Wasser kann nicht bis zur nächsten Doche fressen!!! Lampe funktioniert nicht. Belagsausbrüche, Wurzelhebungen. Mauerbrüstung seitlich verschoben. Statik in Frage beim hinteren Eingang der Baugewerblichen Berufsschule Zürich, ist schon seit längerer Zeit defekt. Regner Platz 5 geht nicht runter. Nach Unwetter vom 02.05.2013 Strassen und Gehweg verschmutzt. Bitte eine helle, freundliche Farbe. Ein anderes Lichtkonzept an diesem Ort, z.B. durch einige Solarlampen könnte vielleicht auch den Ort verschönern. Nur Ideen. Kreisformige Belagserhebung im Gehbereich (Schnellmöglichkeiten auf dem Platz, dennoch begehr und oft besetzt über Mittag und Abends. Bitte revidieren oder ersetzen. Danke! Die Unterführung an der Buecheggstrasse ist nach wie vor schmutzig. Nach meinen Tram schienen stecken zu bleiben oder von den Autos gefährlich verdrängt zu werden. Riedtistrasse sehr umgeben hat viele defekte auf dem asphalt Schlaglöcher usw. Unser Schul- und Arbeitsweg ist seit gefallen. Warum bloss? Die Josefstrasse war eine der schönsten Strassen in Zürich. Die Fussgängerübergänge von der Tramhaltestelle Kirche Fluntern bis zur Kelenstrasse haben zum Teil nicht abgeflachte Rampe Beutel im Gras. Parkbank: Sitzfläche kaputt. Seit längerer Zeit benutze ich die Velopumpe beim schwamendingerplatz regelmässig, jetzt wurde die Pumpe ersetzt und man kann mit ihr nur noch die grossen Vierhändige, handzeichen), fast unmöglich, Velo stabil zu halten! gefährlich! Veloweg ist ein bisschen gar abrupt fertig, oder führt er auf die Autobahn? Zwei Schlaglöcher. Rautistrasse 60. Halterung ohne und bilden so eine Stolperfalle für Passanten. Verkehrsschild blau. Veloweg/Unterführung voller Scherben. Schlagloch/Belagschäden. Auch noch an weiteren Stellen von Strasse "Heizenholz". Trotz Viele Löcher wurden seither nicht gefüllt. Der Beleuchtungsmast hat eine leichte Schräglage. Fehlendes Strassenschild Parkverbot. Früher war da eins. Seither täglich ab 18:00 Falschparkierer die nie gebüsst werden. Ein bisschen ungünstig. Geht er durch den Baum, die Laterne oder die Bushaltestation? Die Wände sind beschmiert mit Farbe, gerade am Züri WC und der Haltestelle Kreuzplatzbär VBZ. Sehr viele Schlaglöcher.

73/3 des Balkons nicht abgedeckt ist. Für Fussgänger darunter eine grosse Gef. Im Teich in der Allmend hat es zahlreiche Goldfische, die abgefischt werden sollten, bevor sämtliche Kaulquappen gefressen sind. Vier Hotel Ibis. Der Weg ist nicht beleuchtet und in einem sehr schlechten Zustand. Riesige Löcher, welche bei Regen und Schnee voll Wasser sind, so dass ein durchkommen fast unmöglich ist. Abfall im Wald. Aufgerissene Zürisäcke, herumliegender Abfall. Ecke roentgenstr. / Albertstrasse loch im belag auf dem trottoir. Grueli Am von Land aus gesehnen rechten Dingli ist das Scharnier vom Deckel der Ruderklappe in schlechtem Zustand, aber bei den Zebrastreifen ist das auch eine Frage der Sicherheit. Straßenlampe leuchtet nur sporadisch. Ein Berg Papier ist liegen geblieben. Anzeigetafel der Wasserversorgung. Sperrung auf Trottoir seit 1 Woche. Strassenlampe oben links im Bild defekt sie hat wakelkontakt und blinkt sehr unangemessen bitte flicken. Auf der Hardbrücke an der Bushaltestelle in Richtung Buchholz, dreckiger, verschmierter, beklebter Getränkeautomat. Durfte von der benachbarten Avia Tankstelle betrieben werden. Nach jedem Regenfall ist die Treppe und der Fussweg zwischen Station Goldauerstrasse und Sitzbank nicht sitzen kann oder nur mit Schwierigkeiten. Letzte mal hat jemand offensichtlich ganze Strassenlampe aus dem Boden rausgerissen. Graffiti Bad Unterer Letten. Leimbachstrasse (kath. Kirche) holen. (Ich bin ein Nachbar aus dem Haus an der Friedheimstrasse 24). Diverse Schlaglöcher Heizenholz. Das Wartehäuschen am Bahnhof Seebach ist oft (so auch am Samstag, 10.05.13) total verschmutzt. Auchkar ist, wer wo zu gehen und wer wo zu fahren hat. Also am besten nebeneinander. Staudenbühlweg asphaltieren Der Weg wird täglich von Hunderten von Kinderwagen frequentiert. Inzwischen ist der Schotterweg wo parallel zur Regensdorferstrasse verläuft. Liegt ca. 1 m neben dem Weg. Robidog verspräyt und verklebt. Illegal entsorgt. Vor Haus Scheffelstrasse 51. Massives Schlagloch bei Gullideckel. Blitzkrieg bei Abfalleimer mit Aufschrift "Niro K9". Strassenschild fehlt. ERZ Container verspräyt und verklebt. Strassenschild der Zedernstrasse fehlt. In Böden 45 bis 51 Tiefe Löcher im Strassenbelag. Brunnen defekt seit ca. 3 Wochen. Seitdem Littering in BrunnenSchale (Pet / Dosen). Schade. Bitte Brunnen reparieren, damit nicht mehr als Mülldeposit genutzt wird. DANKE! Tiefe Löcher im Strassenbelag. Gefährliche Baumscheiben auf ihre Bäume. ERZ Container verspräyt. Vor dem Coop gibt es täglich ein Parkplatzproblem mit und für Velos. Die Velos stehen auf dem Trottoir und zwischen dem Trottoir und der Scheinfassade. Bäume liegen drin und das Bänkli ist nicht benützbar. Dickicht usw. Gleich oberhalb ist der Spielplatz und da. An der Ecke Hegibachstrasse/Sonnenbergstrasse - se werden die Wegweiser nach Dolder, Sonnenberg und Abdeckung der Baumrabatte umgefahren. Vor Weinhandlung Villa Ducale. Starke Asphaltenschäden auf ca. 800 Meter (Schlaglöcher, Schwellen, Risse, etc.). Müllentsorgung. Abfallcontainer werden mit allen Art. Reinigung ist am ganzen Bahnhof ein Fremdwort. Auf der Binzmühlestrasse gibt es keinen durchgehenden Veloweg. Zudem ist der Asphalt auf der rechten Strassenseite sehr schlecht [besonders zwischen diesen, die diese Strasse benutzen: Kinder die spielen, Velofahren oder Blumen verkaufen. Biker vom Weihenbach und Pfadwie. Othmarstrasse ist übersät mit Schlaglöchern. Strassenbelag kaputt. Es kommt im Kurzssichtige Einstellung (das Kind). Guten Morgen liebe Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter von der Wasserversorgung Zürich. Der Quellwasserbrunnen nördlich der Promenadengasse 9 zeigt Frühlingsgefühle. Der Wetter, sogar zu fuß gefährlich. Bitte um Behebung des Problems. Grüezi Schon vor geraumer Zeit habe ich den ständigen Abfallhaufen vor dem Eingang zur Forchstrasse 217 gemeldet. Leider hatte ich keinen Erfolg. Durch Regenfälle massiv ausgewaschen. In dieser Region sind mehrere Buchsbäume tot, weil sie von Buchbaumzünsler befallen sind und sich niemand darum kümmert. Diese Tiere sind sehr schnell und wenn Velos korrekt parkiert werden können. Auf der linken Seite der beiden Spuren in Richtung Rapperswil hat sich ein Teil eines Preiles gelöst und eine tiefe Furche liegt nun im Boden. Sehr gefährlich wenn man damit auch die Busfahrer extrem gefährlich, da die Autofahrer nicht oder erst zu spät auf die "kein Vorfritzzeichen" achten und der Bus mit grosser Geschwindigkeit vorbeifährt. An dieser Stelle Kandelaber vor Milchbuckrad (inzwischen sogar ohne Sattel, da geklaut). Dieses Fahrrad ist befestigt und gehört wohl wem auch immer. Verkehrstafel bei der Einfahrt Milchbuckstrasse umgefahren. Durch den unebenen, provisorischen Veloweg anpassung sehr mangelhaft. Auf der Finnenbahn Albisgüetli sind 3 Lampen defekt, die 1. direkt nach der 200m Markierung und die anderen 2 kurz dahinter bis ca. zur 400m Markierung. Der Brunnen Dank. Locher im Terrain. Schlagloch. Verkehrstafel wird von Baum verdeckt. Bitte Aste stutzen. Schmierereien auf einer Bank am Steinfeldplatz. Unbedingt WC reinigen. Massives Schlagloch in der Fassade an Linie 161/165 ist ausgesprochen unangenehm, Rückenpatienten meiden die Linien seit mehreren Jahren. Problem wurde schon ERZ gemeldet. Abfallkübel Defekt, Kübel kann nicht eingehängt werden, werden gefahren werden. Grosses längliches Schlagloch zwischen Velostreifen und Rechtsabbiegestreifen (bin nicht mehr ganz sicher, ob kurz vor oder kurz nach der Ampel). Trottoir wird regelmäßig beim einspielen nicht. Hier fehlen zwei häuser auf der karte! Stehen sicher schon zwei Jahre da... Die Lampen in der Unterführung sind nachts dunkel und auch die Gläser sind eingeschlagen (Vandalen). Poller geknickt, Beton angebracht und daher herausgebrochen. Der Abgang ist nicht nur gefährlich, sondern sieht auch äusserst unprofessionell aus. Danke für die Erneuerung. Schief. Das abgebildete Lichtsignal schaltet in den Tag seit Monaten an dieser Stelle und wird wöchentlich mehr statt weniger. Neben dem Weg vom Letzigraben zum Stadion Utogrund, neben Freibad Letzigraben, liegt seit längerer Zeit verschiedener Abfall. In der Stadt Zürich zum verzweifeln, wenn man Beachvolley spielen möchte. Niergendwo gibt es freie Plätze. Beim Letten muss man jeweils für 1 Spiel eine Stunde anstehen, Letzi ist gemietet. In der Sportanlage Bührli sichtbar. Auf der bellerivestr. zwischen Klausstr und der Bauerstr Richtung Zollikon ist der Strassenbelag hinfällig. Die Reise mit dem 912 oder der Linie 916 ist unerträglich. Freiliegende Kabel bei Fussgängern macht einen neuen Kopf 2. Neues zum Park passende Figur o.ä. Ersatzlos entfernen. Die wuchernde Hecke an der Talwiesenstrasse sorgt bei Gegenverkehr und parkenden Autos dafür, dass Velofahrern die Sicht auf diese Uhr. Papier nicht abgeholt, obwohl gestern Sammeltag. Passiert immer wieder. Belästigung durch freilaufende Hunde Ecke Bahnhofbrücke/Bahnhofquai. Wann tut Zürich endlich mal etwas dagegen? sehr Unstabil, (Gefahr das jemand einstürzen könnte), sprich sich Verletzen. Also an der Fellenbergstrasse ecke Sackzettel auf der auswärts zu Fahrenden Gehsteigseite gibt es diese Defekt. Bei Baugenossenschaften einigen Monaten zu lesen, dass die Pfeil der Tafel rechtsabbiegen verboten ist irreführend. Rechts abbiegen ist nämlich erlaubt. Jedoch in die Regensbergstrasse um fast 360 grad abzubiegen nicht. Ein "unterstützte Utensilien für Tiere" fehlt seit einigen Tagen die öffentliche Uhr. Ist sie in Revision? Ich bin dankbar, wenn sie wieder angebracht wird und die Zeit angibt. Gruss. Mehrere Abfalldeponien im Gebüsch auf dem Spieldeckel provisorisch auf kaputter Fassung gelegt. Sehr gefährlich, wenn da jemand aus Versehen z.B. nachts drauf steht. Zerstörter Schachtrand sollte trotz voraussichtlicher Überbauung im 2014 geflickt werden. Temperaturen erlauben geniesse ich es mich im Leutschenpark zu erholen. Die Anlage besteht nun schon ein paar Jahre und es ist dringend nötig dort die Sitzflächen mit einem Dampfstrahler zu reinigen. Mittlerweile Spuren. Dann folgt eine Rotphase von 40. Vor ein paar Wochen wurde vor dem Schulhaus der Veloweg angepasst (aus welchem obskuren Grund auch immer). Dadurch entstand Richtung Stadelhofen eine steile Treppe. Das Problem besteht nur wenn das Lichtsignal auf Gelbblitzen gestellt ist. An der Ecke Badenerstrasse Pflanzschulstrasse beim Elektrokasten liegen Scherben von einer zerbrochenen Weinflasche. Kleiner Spittel. Sperrgut (Sofa) zwischen den Häusern auf einer Mauer, bei den ERZ Container. Liegt schon länger da. Die VBZ ersatz Haltestelle Grünastrasse ist direkt gegenüber, kein schöner Anblick. Immer wieder Schulhausstrasse 21, 8002, wird bei starkem Regen regelmäßig verschmutzt. Das Bord zwischen dem Joachim-Hefti-Weg und dem Pausenplatz verwandelt sich dann in eine nasse Einbahntafel wurde um 90 Grad gedreht. Ich finde diese Kurve dort sehr gefährlich ich frage mich schon lange weshalb dort kein spiegel Platziert wird. Bitte schauen sie sich diese Stelle an. Denn das so zu lassen ist fahrlässig. Liebe Grüsse. Zweitens, die Region um die Tankstelle ist immer voll Abfall - so am Felsenrinne zwischen der Tankstelle und dem Bahnhof Seebach oder in den Gruben für die Bäume an der Schaffhauserstrasse. Gitter von der deshalb jeden Tag rund 45 Minuten im Quartier herumfahren, bis ich endlich ei. Foto selbsterklärend. Der Veloweg wird nirgends umgeleitet. Wenn man ihm weiter folgt, endet man an einer Baustelle mit einem Erneuerung ist dringend notwendig, damit die Autofahrer die Markierung auch wahrnehmen. Schlagloch seit Wochen. Viele Schlaglöcher in der strasse. Die Neuinstallation des Pausenplatzes bei dem Schulkinderspielplatz. 2 stahlbolzen schauen ca. 2 cm aus dem rundholz. erhebliche Verletzungsgefahr. Dicke fettes Schlagloch. Abwasser gestank, Mühllegasse ecke Nieder dorstr. Garage verschmiert. Rechtes, kales, schönes oder heißes Wetter die Strasse an dieser Stelle ist immer etwas nass. Hat es evtl. einen Wasserrohrbruch? Danke für Abklären. Baum tot. Chaoten haben das Schild gedreht so dass es werden kann, findet zeitweise ein reger Verkehr. Lichtsignalanlage für Fussgänger. Beim überqueren der zweispurigen Kreuzstrasse kommt es immer wieder zu fast "lebensgefährlichen" Situationen für Fussgänger. (Beim Schwert stadtauswärts fehlt. Die Strasse ist in einem seeeehr schlechten Zustand! Ventil der Velopumpstation ist defekt. Velos können nicht mehr gepumpt werden. Glasdach der Haltestelle Läger eiregen läuft das wasser nicht mehr ab und man läuft durch pfützen. Austretendes wasser. Gehört sicher nicht hierher! Gefährlich für Kinder und betrunken Erwachsene. Der Brunnen auf dem Spielplatz schwemmt. Bitte wieder mit Kies auffüllen. Vielen Dank! Das Vorschriftsignal "Verbot für Tiere" ist mir roter Farbe granzflächig stark unkenntlich gemacht worden. 8051 Zürich, Glattuferweg, hinter dem Hause Möhglattuferweg, ca. 100 Meter nördlich Überlandstrasse 231. Nach dem Vita-Parcours ein Schluck frischen Zürwassers und die tolle Aussicht auf den See genießen. Jedoch hatte der Brunnen (an der Kreuzung Oberstrasse, 94) im Lift zur Tramstation Tierspital und in der dazugehörigen Unterführung hat jemand hingekotzt. Danke!!! Die beiden Abspernpfosten liegen am Wiesenbord! Die Sollbruchstellen sind gebrochen: Der Kreis von ca. 30 Metern ist der Maschendrahtzaun durch illegales Überletttern stark eingedrückt. Genaue Ortsbezeichnung: 8050 Zürich, Andreasstrasse, Tellstück Überfahrung Aubrigg. Grosses Schlagloch steht Absturzsicherung nicht mehr. Es ist nur eine Frage der Zeit bis Kinder das Ding komplett "losgewackelt" haben. Sehr schlechte stau verursachende Ampelführung! Grünlich wird von Tram und Fussgängern blockiert. Landere beim An- und Losfahren voll. Ganzer Müll am boden. Ein Parktisch ist mit einer Kette an den Spielplatzzaun fest gebunden. Es ist nur eine Frage der Zeit bis jemand sich an die Kette verletzt (einige Kinder darf (ausser Velos). An der Kreuzung 50m weiter unten befindet sich eine Einbahntafel und beschildert, das man nicht bergwärts fahren darf. Das gleich. Dieser Teilabschnitt (siehe Grüner Punkt) des Spazierweges ist verschlossen, hohe Einfahrt zum Krematorium ist der Deckel zur Kanalisation nicht richtig verschlossen (stolpergefahr) Danke für Nachschauen. Wasserhydrant wurde mit schwarzer Farbe überschüttet. Lift am S

## « La métamorphose du papillon. »



**Ulrich Seewer**  
sous-directeur, Unité de direction Mobilité,  
territoire et infrastructure  
[ulrich.seewer@are.admin.ch](mailto:ulrich.seewer@are.admin.ch)

Quand j'ai commencé mes études de géographie vers le milieu des années 1980, j'ai reçu la consigne de m'acheter une planche à dessin avec des crayons et tout le matériel approprié. Je devais transposer les signatures cartographiques sur du papier calque. Un formidable changement est intervenu depuis: les ordinateurs, l'internet et les applis sont omniprésents dans les domaines scientifiques et économiques et dans la vie de tous les jours. Je ressens toutefois cette évolution comme une lente transformation du cadre plutôt que comme un changement radical. Le sociologue allemand Ulrich Beck ne dit pas autre chose dans son dernier et ultime livre. Il parle d'une métamorphose de notre monde, et non de processus disruptifs.

Dans la transformation de la chenille en papillon, il se passe quelque chose que nous pouvons difficilement décrire avec nos termes analytiques. Il en va de même de l'engouement pour la numérisation: une compréhension intuitive des pratiques quotidiennes est nécessaire. Pour la planification des transports et le développement territorial aussi, le traitement d'informations, de données et surtout de géodonnées joue un rôle essentiel. Ces changements interpellent et inscitent à se poser des questions importantes:

**Quel sera le rôle des spécialistes de la planification si les décisions d'aménagement se prennent au moyen d'algorithmes?**

**Quels sont les risques encourus si nos bases de décision sont préparées par des programmes et non plus par des personnes?**

**Qui va prendre la lourde responsabilité de mettre la dernière main à un processus de planification?**

Par ailleurs, la numérisation a également un impact certain sur l'utilisation du territoire et sur les structures territoriales: la production décentralisée, les achats en ligne, les véhicules autonomes et les possibilités d'emplois indépendantes du lieu de travail sont quelques-unes des thématiques que nous devons suivre.

Dans le présent *forum du développement territorial*, l'ARE souhaite stimuler la discussion. Nous présentons ici les multiples facettes de la numérisation. Notre objectif est de tirer parti des chances qui s'offrent à nous, mais aussi de déceler suffisamment tôt les risques, comme l'a montré le Conseil fédéral dans sa Stratégie pour une société de l'information en Suisse. En raison de la vitesse à laquelle interviennent les changements, une grande partie de ce que nous considérons aujourd'hui comme une prouesse technologique pourrait, demain, être frappée d'obsolescence, à l'instar du bon vieux papier calque.

(traduction)

## La numérisation reconfigure le territoire

Dirk Engelke  
dirk.engelke@hsr.ch



**Les ordinateurs et les smartphones sont des produits typiques des nouvelles technologies de l'information. Ils nous permettent de communiquer par le biais de leurs propres interfaces (claviers ou écrans). En ce qui concerne l'internet des objets, en revanche, les interfaces sont des capteurs qui relient au monde les objets du quotidien, professionnel ou privé, par exemple les réfrigérateurs ou les voitures de service, de manière à ce qu'ils se connectent entre eux. L'omniprésence du numérique a des effets bien plus marquants sur le territoire et le développement territorial que les technologies traditionnelles de l'information.**

Les appareils de suivi de la forme physique ou traqueurs d'activité (*Fitnesstracker*), le bus autonome Olli à Zoug ou la plateforme d'hébergement Airbnb sont des produits et prestations découlant de la révolution numérique. Ils collectent et interconnectent des informations, ou fournissent des prestations de manière autonome, décentralisée et personnalisée. Or, la plupart de ces produits et prestations numériques ont – de par la nature même du système – un lien direct avec le territoire.

#### Une utilisation plus active du territoire

La numérisation permet d'accroître notre connaissance du territoire. Les géodonnées mises à la disposition des planificateurs sont non seulement plus précises et mieux mises à jour qu'il y a quelques années, mais elles donnent, comme jamais auparavant, des indications sur l'utilisation réelle du territoire. De plus, dans des domaines tels que les transports, l'énergie ou la construction, la numérisation a un impact certain sur le développement territorial. La gestion dynamique des activités à incidence territoriale permet une utilisation du territoire plus flexible et plus intensive qu'auparavant.



Les modèles minimaux de géodonnées, mis en œuvre notamment pour planifier l'affection du sol ou gérer les surfaces d'assèlement, démontrent l'utilité de données plus précises pour représenter le territoire. La corrélation systématique de données spatiales de diverses origines permet de gérer efficacement l'utilisation du sol dans des périmètres non limités par des frontières politiques ou administratives.

On dispose aujourd'hui d'une nouvelle source d'informations pour le développement territorial, à savoir les données sur les activités de loisirs générées par les utilisateurs eux-mêmes. Les appareils dits traqueurs d'activité enregistrent les distances, les temps d'activité et les fréquences cardiaques. Si ces données sont partagées sur des portails en ligne, elles fournissent des informations sur l'utilisation réelle du territoire. Il en va de même des données de connexion des opé-

rateurs de communication mobiles, qui permettent de déduire le taux d'utilisation des diverses infrastructures de transport.

Même si, aujourd'hui, ces données ne sont utilisées en aménagement du territoire que dans des cas ponctuels, ces exemples montrent bien quelles sont les informations qui, grâce à une numérisation omniprésente, pourront à l'avenir être captées auprès des usagers. Il importe donc d'ouvrir le débat sur la validité et la protection de ces données, et ce également sous l'angle de l'aménagement du territoire.

#### Les transports et l'énergie comme champs d'innovation

Les transports et l'énergie, après l'industrie, ont beaucoup contribué au développement de la numérisation et à la réorganisation des struc-



tures territoriales qui est son corollaire. Ainsi, les véhicules autonomes utiliseront l'infrastructure routière. On nous promet une gestion plus efficiente du trafic roulant et dormant. Dans quelles conditions ces nouvelles perspectives permettront-elles de concevoir un aménagement différent des rues et des espaces publics? Dans quelle mesure les rues et les espaces publics pourront-ils servir de parking évolutif en temps réel? De même, dans quelle mesure les réseaux énergétiques intelligents, tels que les Smart Grids – qui permettent d'interconnecter les installations de production, d'utilisation et de stockage de l'énergie – vont-ils avoir un impact sur les futures structures de quartier? Auront-ils pour effet de soutenir, ou au contraire de freiner, la densifica-

tion du tissu urbain? Cela dépend de leurs structures spatiales et de leur organisation. Ces questions méritent réflexion au niveau de l'aménagement du territoire.

#### Gestion dynamique de l'utilisation du sol

Les besoins liés à l'utilisation du sol augmentent et changent à un rythme de plus en plus rapide: ils varient en intensité selon l'heure de la journée et en fonction des saisons. Comme le montrent les exemples ci-dessus, la numérisation alimente ces processus et invite à gérer l'utilisation du sol de manière dynamique. De premières expériences ont été tentées dans le but de gérer les activités territoriales de manière dynamique, par l'intégration de données réelles plutôt que par

une affectation rigide du sol en zones d'habitation, de commerce ou d'industrie. Ainsi, la Ville de Zurich s'est dotée d'un modèle de gestion de la mobilité qui contingent les trajets effectués en voiture. Par exemple, pour aller au centre commercial de la Sihlcity, le trafic automobile n'est pas limité par le nombre de places de stationnement disponibles mais par le nombre de trajets autorisés. Ceux-ci sont comptabilisés aux entrées et sorties des parkings souterrains.

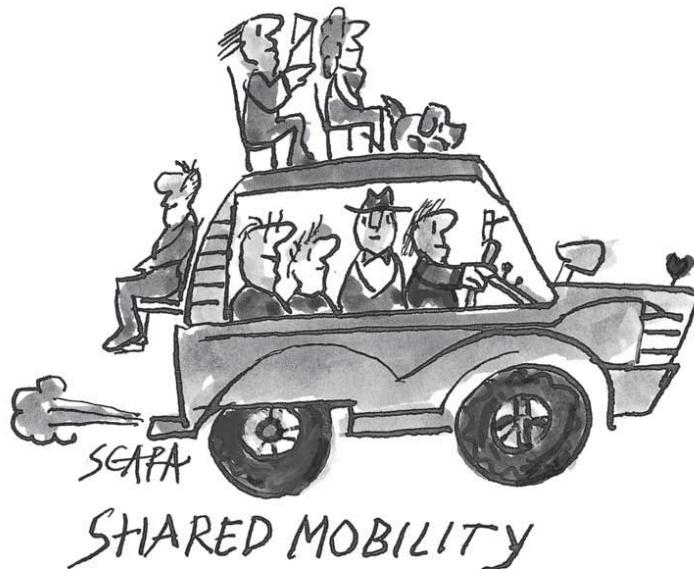
#### Les avancées technologiques peuvent changer nos villes

Les exemples présentés montrent comment la numérisation influe aujourd'hui déjà sur le développement territorial. Comme tout ce

qui transforme le territoire, le processus déroulant de la révolution numérique va se dérouler sur une longue période et de façon différenciée: les villes et agglomérations devraient être mieux préparées que les espaces ruraux car ces derniers ont un taux d'emplois menacés par la numérisation proportionnellement plus élevé. Une étude récente résume la situation de façon éloquente: « La numérisation touche la campagne plus durement que la ville. »

L'aménagement du territoire devrait accompagner activement ce processus de transformation en adaptant ses instruments de gestion et en encadrant l'utilisation des données numériques à l'aide d'un arsenal juridique sûr. Aujourd'hui, ce n'est pas le cas. L'aménagement du territoire est plutôt passif par rapport à la numérisation et ne joue pas un rôle moteur dans ce processus. Les récentes batailles juridiques sur les modèles de gestion de la mobilité mis en œuvre à Zurich et à Berne montrent la grande complexité de ce mécanisme et la difficulté d'introduire d'autres modes de gestion.

Dans ce processus de transformation, une attention particulière doit être accordée aux avancées technologiques. Comme le montre l'industrie musicale, qui est passée du vinyle au CD, et aujourd'hui au streaming, les avancées technologiques peuvent déstabiliser des systèmes que l'on croyait établis. Une percée dans le domaine du développement territorial, qui permettrait de traiter en temps réel à la fois les données brutes, les secteurs concernés et leur gestion dynamique, les domaines sectoriels et leur gestion pourrait par exemple voir le jour suite au développement de véhicules autonomes. Le concept de mobilité autonome qui s'imposera – mobilité partagée avec un pool commun de véhicules ou véhicules individuels classiques autonomes – déterminera la physionomie de nos villes, notamment pour ce qui est du trafic dormant et des espaces publics.



#### Se préparer à la révolution numérique

Les discussions sur la numérisation et sur les avancées technologiques définiront finalement le cadre de solutions possibles. La numérisation sera-t-elle considérée comme une affaire purement technologique ou plutôt comme à l'origine d'un profond changement social?

Il s'agit, en forçant le trait, de définir les responsables des algorithmes qui régleront les feux aux carrefours ou qui décideront quels véhicules autonomes seront avantagés ou prioritaires. Dans un tel contexte, la question de la participation se pose: suffit-il d'informatiser les formes actuelles ou faut-il inventer des processus entièrement nouveaux?

En effet, l'interconnexion, l'autonomie partielle et la décentralisation sont des aspects de la numérisation qui offrent aux citoyennes et citoyens de nouvelles possibilités de participation aux tâches publiques et aux activités privées. Ils peuvent – avec le soutien d'outils informatiques – assumer les tâches d'un service public élargi et être actifs au niveau de la mise en œuvre. Par exemple, le projet de minitransport Buxi (bus-taxi sur appel) va

dans ce sens. Ainsi, dans les régions périphériques rurales notamment, c'est la population elle-même qui pourrait assurer « le dernier kilomètre » du service public.

La numérisation de l'aménagement du territoire requiert un savoir-faire approprié. Il est donc primordial que les hautes écoles spécialisées et les universités se penchent de manière approfondie sur la numérisation et introduisent rapidement cette thématique dans la formation aussi bien professionnelle que continue. Il faut renforcer les compétences de gestion des géo informations et accorder davantage d'importance dans les cursus à des outils tels que les SIG. De plus, il importe d'aborder dans la formation professionnelle et la formation continue la question de l'évolution des instruments de l'aménagement du territoire.

Nul ne peut savoir aujourd'hui à quel moment les effets de la numérisation seront visibles, ni quand le territoire en sera bouleversé. En revanche, et c'est maintenant certain, la numérisation est une mégatendance qui va transformer en profondeur nos villes, agglomérations et espaces ruraux.

— (traduction)



**DIRK ENGELKE, \*1968,** a suivi une formation en ingénierie civile et en sciences appliquées Culture et civilisation. Il est professeur de développement territorial à la Haute Ecole de Rapperswil (HSR) et en codirige le centre de compétence Géoinformation.

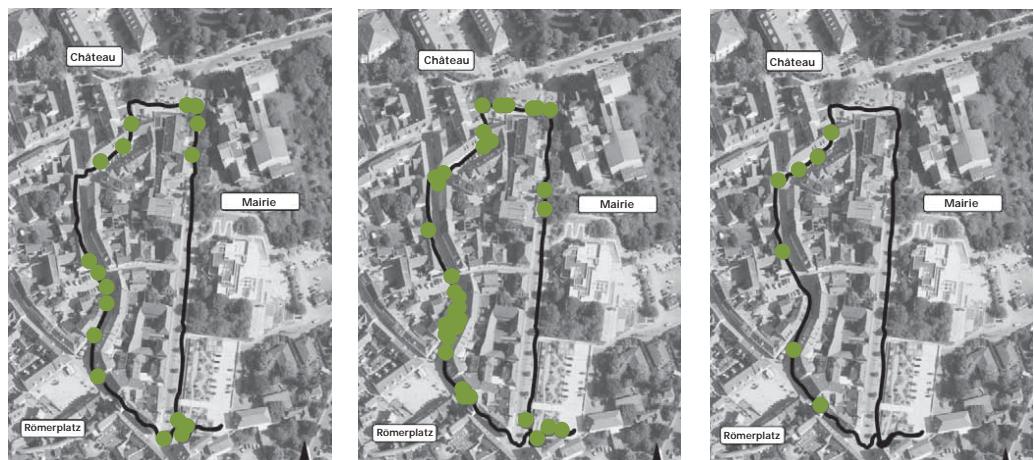
## *Urban Emotions,* pour prendre le pouls de la cité

Peter Zeile  
peter.zeile@kit.edu

Le projet de recherche *Urban Emotions* montre les possibilités d'intégrer la planification numérisée en temps réel à l'aménagement du territoire. Les technologies utilisées à cet effet sont notamment le traitement d'images, la gestion de géodonnées, la technologie des capteurs, la linguistique informatique ainsi que la saisie d'informations en réalité virtuelle. Ces nouveaux procédés ont pour but de soutenir, et non pas de remplacer, les méthodes traditionnelles de planification.

Peut-on mesurer les émotions générées par l'espace urbain? Ces données nous permettent-elles de porter un regard neuf sur la ville? Ces observations contribueront-elles à l'amélioration des méthodes traditionnelles, voire au développement d'une nouvelle forme de planification urbaine? Telles sont les questions étudiées dans le cadre du projet de recherche *Urban Emotions*.

Ce projet tente de développer une nouvelle approche du « corps urbain » tenant compte de l'expérience des habitants. L'élément humain est évalué, autrement dit on juge les utilisateurs de la ville, qui sont aussi ses prescripteurs. Les résultats obtenus ne remplaceront pas les méthodes traditionnelles de planification, mais les compléteront par le recours aux nouvelles technologies.

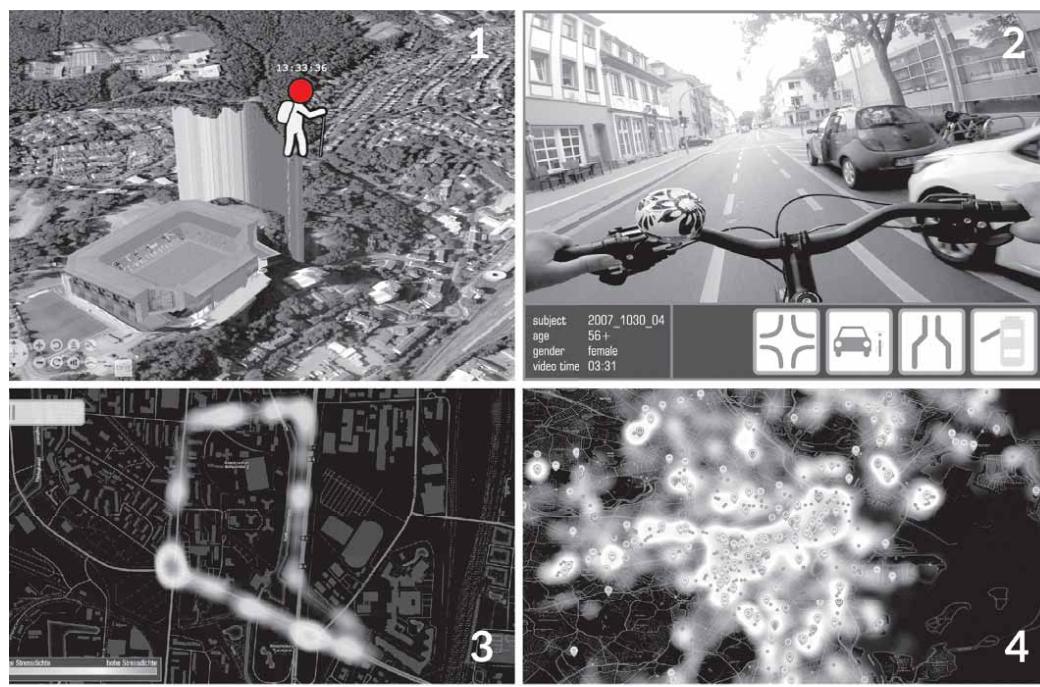


Fauteuil roulant électrique

Personne malvoyante

Poussette

Comparaison des réactions de volontaires possédant divers degrés de mobilité: à gauche des personnes en fauteuil roulant électrique, au milieu une personne malvoyante et à droite en bas une mère avec son bébé dans une poussette.



La tête rouge représente un élément déclenchant une émotion négative (1), caméra embarquée (2), carte des points chauds (3), flux Twitter par émotions (4).

## **Une nouvelle technologie pour saisir les besoins**

Ces nouvelles méthodes de saisie, d'analyse et de visualisation, tant rétrospectives qu'en temps réel, permettent de coupler directement les personnes et les capteurs de données. Cela crée un niveau d'information d'un nouveau type: celui de l'affichage des affects générés chez les humains par leur perception de l'environnement. L'analyse de ces données permet de faire des hypothèses sur le comportement probable, à court et long terme, de la population dans l'espace urbain.

Cette méthode fonctionne grâce à l'engagement de volontaires qui se déplacent dans l'espace urbain en étant connectés à un réseau numérique et qui enregistrent des géo-données de trois types: données subjectives ou ressenties, données observées objectivement et données enregistrées automatiquement. Les informations sur les déplacements, les données biostatistiques ou les remarques et suggestions géolocalisées sont particulièrement intéressantes, qu'elles aient été transmises par l'intermédiaire des réseaux sociaux, des enquêtes en ligne ou des enquêtes classiques. Afin d'améliorer les possibilités de comparaison, il est prévu d'intégrer également les mesures relatives aux impressions ressenties par des volontaires placés dans des environnements de réalité virtuelle, de façon à déceler et supprimer les distorsions qui pourraient apparaître sous l'influence de facteurs sans rapport avec la perception des émotions générées par la ville.

Deux paramètres permettent d'identifier les « points chauds » en milieu urbain, c'est-à-dire les lieux où les volontaires ressentent du stress: la conductibilité électrique de la peau, d'une part, et sa température, d'autre part; l'augmentation de la première, associée à une baisse de la deuxième signalent le stress (sueurs froides). Une indication envoyée si-

multanément par le GPS permet de localiser précisément le lieu où cette émotion a été ressentie. Ces points sont très intéressants pour les responsables de l'aménagement car ils indiquent les lieux où les volontaires se sont sentis mal à l'aise. Les professionnels peuvent ensuite se rendre sur place pour vérifier s'il y a bien un problème d'aménagement, qu'une intervention permettrait de supprimer.

### **Exemples d'application en milieu urbain**

Sur le plan pratique, les volontaires se déplacent à pied, en vélo ou d'une autre manière, selon un itinéraire préétabli, pendant que leurs données biostatistiques sont enregistrées en temps réel et corrélées à des coordonnées géographiques (cf. figure 1). Les lieux ayant provoqué une émotion négative sont autant de points névralgiques qui devraient être contrôlés par les responsables de l'aménagement.

En complément, des caméras en vue subjective ou *action-cams* enregistrent les différents trajets et fournissent ainsi des indications supplémentaires sur les événements déclencheurs de stress (cf. figure 2). Lorsque la série de mesures est terminée, il est possible de regrouper toutes les données par trajet, ce qui permet de produire des cartes des points chauds où il serait potentiellement judicieux de prévoir des mesures d'aménagement (cf. figure 3).

Sur le plan de la disponibilité des données, les flux d'informations circulant sur les réseaux sociaux peuvent également fournir des indications utiles sur des thématiques en rapport avec le développement territorial (cf. figure 4). En raison de leur interface ouverte, les flux Twitter constituent un moyen simple de collecter des données. Malheureusement, les régions germanophones ne tweetent pas beaucoup, et la géolocalisation des tweets n'a pas bonne presse.

Cette méthode donne de bons résultats pour les déplacements des piétons et des cyclistes. La sécurité ressentie à vélo, par exemple, est un facteur qui ne doit pas être sous-estimé, et dont dépend la faisabilité du transfert modal du trafic individuel motorisé au vélo, c'est-à-dire la préférence pour la bicyclette comme moyen de transport. Ainsi, les recherches effectuées selon cette méthode ont permis d'identifier les points noirs d'une ville et de son réseau cyclable. Une autre recherche a par ailleurs montré que le sentiment de sécurité ressenti par des cyclistes occasionnels augmentait avec l'utilisation de vélos à assistance électrique. Les mesures ont également confirmé un facteur d'insécurité que les cyclistes connaissent bien: les manœuvres de dépassement des voitures qui ne respectent pas la distance de sécurité.

### **Un regard nouveau**

En dépit de l'enthousiasme que peuvent susciter ces technologies, la méthode présentée ne pourra pas supplanter les procédés traditionnels de planification. Elle constitue une sorte de « système d'alerte précoce sans esprit de concurrence », qui peut fournir des informations complémentaires sur le comportement et la perception émotionnelle de la population dans l'espace public. Naturellement, de tels procédés sous-entendent une protection des données, la préservation stricte de la sphère privée, une communication directe avec les participants et une transparence concernant l'utilisation des données saisies dans les tests. La question de savoir jusqu'à quel point la grande diversité des émotions est mesurable reste pour le moment sans réponse. Cependant, les données collectées dans le cadre du projet *Urban Emotion* apportent un regard nouveau sur la ville et sur la perception de celle-ci par la population.

— (traduction)



PETER ZEILE, \*1975, a étudié les sciences de l'aménagement du territoire et de l'environnement à l'Université Technique (TU) de Kaiserslautern. Il a soutenu en 2010 une thèse sur la planification en temps réel et a travaillé de 2003 à 2016 à la TU de Kaiserslautern en tant que collaborateur scientifique chargé d'enseignement et de recherche. Depuis 2017, il travaille en tant que directeur de projets de recherche à l'Institut technologique de Karlsruhe (KIT) dans le domaine de la planification des quartiers urbains. En sus du projet de recherche interdisciplinaire *Urban Emotions* qu'il dirige en ce moment, P. Zeile s'intéresse à des questions d'actualité dans les domaines de la recherche sur la ville et de la numérisation des planifications.

# Aspects juridiques de la numérisation des données dans la construction et les transports

Meinrad Huser

meinrad.huser@fibermail.ch

Les informations sur le développement territorial et les transports sont pour la plupart encore présentées sous forme de plans papier et de maquettes. Néanmoins, les documents numérisés font progressivement leur apparition. Il n'est donc guère surprenant que les normes juridiques ne traitent que dans de rares exceptions de questions liées au traitement des données numérisées. Certes, cette problématique est traitée de manière approfondie dans la législation sur la géoinformation, mais les lois spéciales ne contiennent pratiquement aucune indication à ce sujet. Même la loi sur la protection des données ne réglemente cette question que de façon laconique.

Les données en matière de construction et de transports donnent des informations sur les bâtiments, le territoire et les infrastructures. Elles décrivent leur situation, leurs caractéristiques et leur utilisation, et mettent en évidence leurs interactions potentielles avec les objectifs de développement de l'urbanisation et des transports. Ce sont des données matérielles (attributs) qui ne font aucunement référence à des personnes. Les conditions générales de traitement de ces données sont prévues dans les dispositions sur les activités à incidences territoriales et sur le principe de la transparence, mais sur-



tout dans la législation sur la géoinformation et sur la protection des données.

#### Dispositions dans les lois spéciales

Les données sur les constructions et les transports permettent d'élaborer des dispositions qui modifient l'utilisation du sol ou l'occupation du territoire ou qui visent à les maintenir en l'état (art. 1 OAT). Elles sont fondées sur des lois spéciales – par exemple le droit de l'aménagement du territoire ou de l'environnement – et sur des règles concernant les forêts ou la protection des eaux, de la nature et du paysage. La loi sur l'approvisionnement économique du pays et la loi sur l'agriculture contiennent également des dispositions sur le traitement de telles données. Les lois spéciales, qui font partie du droit matériel, fixent le cadre dans lequel les administrations gèrent leurs activités.

Néanmoins, ces prescriptions ne traitent que de façon marginale des documents utilisés à cette fin, et qui sont de plus en plus souvent numérisés. Certaines lois sur les constructions précisent toutefois que les plans doivent être modifiables et donc numérisés; de même, les dispositions juridiques sur la procédure d'octroi du permis de construire électronique sans support papier sont de plus en plus nombreuses.

#### Principe de transparence et obligation d'informer

Tous les documents de l'administration sont en principe accessibles au public, qui jouit d'un droit de consultation. Ce droit ne peut être refusé que lorsqu'une disposition le prévoit. En ce qui concerne les activités à incidences territoriales, ce droit est fondamental car il permet au public de s'intéresser aux mesures environnementales (cf. Convention d'Aarhus) et il constitue une condition nécessaire à la participation de la population à l'aménagement du territoire. Dans ce do-

maine, ce principe est même une obligation (art. 4 LAT). Les données numériques accessibles au public sur les plateformes des systèmes d'information permettent d'honorer plus aisément cette obligation.

#### Droit de la géoinformation

Ces principes sont définis de manière contraignante pour chaque domaine juridique spécifique. Depuis 2008, les autorités doivent veiller à ce que la population dispose rapidement, simplement et durablement de géo-données mises à jour (art. 1 LGeo).

Le droit de la géo-information fixe les conditions générales techniques (par ex. les modèles de données) à respecter dans le but d'assurer l'échange de données numérisées et de garantir la disponibilité de celles-ci sur l'internet (services d'information et de téléchargement).

#### Droit de la protection des données

Le droit de la protection des données vise à protéger la personnalité et les droits fondamentaux des personnes qui font l'objet d'un traitement de données (art. 1 LPD). Les données personnelles désignent toutes les informations qui se rapportent à une personne identifiée ou identifiable (art. 3, let. a, LPD). Les données matérielles (attributs) ne permettent pas d'identifier des personnes, mais, recoupées avec des informations complémentaires, elles peuvent néanmoins fournir des indications relatives à des personnes. Pour autant qu'il soit possible d'utiliser des moyens assez simples, la loi sur la protection des données s'applique. Cela concerne également les données numériques dans la construction et les transports. Elles ont pour but de renseigner le public et sont donc accessibles sur l'internet. Elles permettent de corrélérer des données, et par conséquent, d'identifier des personnes.

Le droit de la protection des données s'applique donc aux informations numérisées des domaines de la construction et des transports, mises en ligne et accessibles à la population. Pour les données matérielles (attributs), cela ne donne pas lieu à des restrictions. Par contre, l'assemblage ou le recoupage avec d'autres données peut aboutir à l'identification de personnes concrètes. Or, le traitement de ces données doit se dérouler seulement dans et selon les buts fixés par la loi, et ne doit pas porter atteinte à la personnalité des personnes concernées. Selon les articles 12 et 13 LPD, les données ne peuvent pas être traitées de manière illicite. Le traitement des données n'est licite que:

- a) lorsque la personne concernée a donné son consentement;
- b) lorsqu'elle a rendu elle-même les données accessibles au public, par exemple en les transmettant à une plateforme internet;
- c) lorsque le traitement répond à un intérêt prépondérant privé ou public; ou
- d) lorsque les données sont protégées dans le cadre de travaux de recherche, de planification ou de statistique.

Les bases juridiques actuelles tiennent trop peu compte de la numérisation. La loi sur la protection des données, notamment, reste en retrait par rapport à l'évolution technologique, et sa révision en cours ne prévoit pour le moment aucune amélioration à cet égard.

— (traduction)

↗ Passadelis/Rosenthal/Thür (Edit.): *Datenschutz bei Geodaten, Datenschutzrecht. Beraten in Privatwirtschaft und öffentlicher Verwaltung*. Handbücher für die Anwaltspraxis, Bâle 2015, p. 509 ss.



**MEINRAD HUSER, \*1956, est docteur en droit. De 1990 à 1994, lorsqu'il dirigeait la section Droit de l'Office fédéral de l'aménagement du territoire, il s'est consacré aux aspects juridiques du projet de réforme de la mensuration officielle. Ensuite, en tant que secrétaire général du Département des constructions du canton de Schwyz et chef de l'Office du registre foncier et de la mensuration du canton de Zoug, il a été responsable de la gestion des données dans la construction et les transports. Aujourd'hui, M. Huser travaille en tant que conseiller juridique dans le domaine de la construction et de l'immobilier et enseigne à l'EPFZ ainsi que dans différentes hautes écoles. Il publie régulièrement des ouvrages et des articles dans son domaine de compétence.**

## La géoinformation en tant qu'instrument de planification

Rolf Giezendanner

rolf.giezendanner@are.admin.ch

Yves Maurer Weisbrod

yves.maurer@are.admin.ch



**Les géo informations ou informations géographiques** sont devenues des instruments indispensables en matière de développement territorial et de transports. Toute prise de décision liée à une planification s'appuie sur l'examen de données spatiales. La numérisation a profondément transformé la cartographie traditionnelle et ne cesse aujourd'hui de faire évoluer les méthodes et projets.

Les premiers relevés statistiques sur les zones à bâtir en Suisse ont été effectués à la main dans les années septante et quatre-vingt, sur la base d'un quadrillage hectométrique laborieusement établi sans support informatique à partir des plans de zones plus ou moins similaires des cantons et des communes. Avec l'arrivée des premières données numérisées, l'absence d'uniformisation des relevés a empêché la collecte des informations géographiques cantonales qui existaient dans des formats différents.

Les premières tentatives d'harmonisation ont débuté à partir de 2000. La loi sur la géo-information a finalement été introduite en 2008. Elle fixe des standards applicables aux géodonnées de base officielles dans l'ensemble du pays. De plus, les offices fédéraux concernés ont été chargés d'élaborer des modèles de géodonnées dans leurs domaines de compétence. Grâce à une équipe de projet bénéficiant d'une large représentation, l'ARE a développé les modèles minimaux de géodonnées nécessaires à la saisie de l'affectation du sol. Ce travail s'est achevé en 2011. Depuis, les cantons et les communes disposent d'une base informatique commune.

La Statistique suisse des zones à bâtir 2012 a été effectuée sur la base du nouveau modèle de données. Cette statistique a été complétée d'une étude de l'indice de construction et de l'état de l'équipement des zones à bâtir.



Le public et l'administration peuvent accéder gratuitement à ces données, qui apparaissent sous forme de géodonnées et de tableaux sur le géoportail fédéral et sur le site Internet de l'ARE.

#### De la statistique au dimensionnement des zones à bâtir

Dans le cadre de la révision de la loi fédérale sur l'aménagement du territoire (LAT 1), il convenait de mettre au point une méthode d'évaluation des besoins en terrains à bâtir. Les bases méthodologiques ont été définies dans les Directives techniques sur les zones à bâtir (DZB), élaborées conjointement par la Confédération et les cantons, et qui sont entrées en vigueur le 1<sup>er</sup> mai 2014 en même temps que la loi révisée.

Le dimensionnement des zones d'habitation, des zones mixtes et des zones centrales repose, d'une part, sur la statistique des zones à bâtir et, d'autre part, sur le nombre d'habitants et d'emplois ainsi que sur les scénarios de croissance de la population de l'Of-

fice fédéral de la statistique. Les résultats permettent de calculer le *taux cantonal d'utilisation*. Si ce taux est supérieur à 100 %, il est possible d'envisager de nouveaux classements en zone à bâtir; si celui-ci se situe entre 95 et 100 %, tout nouveau classement en zone à bâtir doit être compensé par des déclassements; si ce taux est inférieur à 95 %, il est nécessaire de fixer un programme de déclassement.

Les calculs sont effectués dans le cadre de la planification directrice des cantons; leur plausibilité est vérifiée par l'ARE. Cet échange sur des questions techniques a contribué à une amélioration sensible de la qualité des géo informations cantonales. De nombreux cantons ont par la suite développé des modèles de calcul complémentaires afin de fixer les règles de dimensionnement des zones à bâtir au niveau communal. Grâce à la standardisation des modèles de géodonnées, la géo information constitue une base objective qui contribue à dépolitisier les décisions relatives aux zones à bâtir.



## Le Web-SIG Plans sectoriels de la Confédération, un instrument de planification essentiel

Avec les plans sectoriels, la Confédération dispose de l'instrument de planification le plus important pour être en mesure de coordonner entre elles ses activités à incidences territoriales, et de les harmoniser avec les efforts déployés par les cantons. Depuis longtemps déjà, les géodonnées sont la pièce maîtresse des plans sectoriels, mais leur compatibilité n'était jusqu'ici pas encore assurée. En collaboration avec les offices des infrastructures compétents pour chaque plan sectoriel spécifique, l'ARE est parvenu à développer un modèle de base contraignant ainsi qu'un concept de représentation. Ce travail a abouti à la réalisation du Web-SIG Plans sectoriels, qui présente sur le visualiseur de la Confédération l'ensemble des plans sectoriels de façon uniformisée et compatible avec d'autres données. Ces géodonnées téléchargeables constituent un instrument de planification essentiel pour la Confédération, les cantons, les communes, les bureaux d'amé-

nagement ainsi que d'autres acteurs intéressés.

### Conception énergie éolienne: visualisation des intérêts de la Confédération

La propriété la plus intéressante de la géoinformation est sans aucun doute la possibilité de croiser les coordonnées géographiques avec d'autres données. Savoir ce qui existe et où il se trouve permet de donner une représentation précise et détaillée du contexte territorial, et de superposer d'autres informations. Ce principe simple atteint une complexité exponentielle lorsque plusieurs couches d'informations s'additionnent. La Conception énergie éolienne, par exemple, a nécessité la superposition d'environ 50 ensembles de géodonnées afin de visualiser tous les intérêts de la Confédération. Il s'agissait, à partir de 80 milliards de combinaisons possibles, de se concentrer sur les messages essentiels, sans les simplifier à l'extrême. Le projet a finalement abouti à un niveau de données permettant de classer les intérêts à prendre en compte selon leur origine (Constitution, loi, ordonnance) et de les représenter par des carrés de 500 x 500 m. Pour procéder à une pesée des intérêts, la Confédération peut s'appuyer sur une représentation spatiale concrète des différentes combinaisons d'intérêts possibles. L'ARE a publié cet ensemble de données et la méthode utilisée afin de permettre une prise en compte similaire au niveau cantonal.

### Le *Geodesign*, prochaine étape de développement de la géoinformation

Lorsqu'il s'agit de coordonner des tâches, de peser des intérêts en présence ou de prendre des décisions, la géoinformation donne une

assise objective aux processus politiques. Les dimensions « temps » et « territoire » doivent être prises en compte.

Le *Geodesign* est une méthode itérative et participative de planification faisant appel à la géoinformation. Les différentes étapes sont préparées de façon à ce que les simulations puissent être calculées en temps réel au moyen de SIG – par exemple pendant un atelier. Les résultats sont utilisables directement lors de la prise de décision. Cette méthode a été développée déjà dans les années septante par Steve Ervin et Carl Steinitz à l'Université de Harvard. Aujourd'hui, les données à disposition sont de meilleure qualité et notre capacité de traitement des données n'est plus un facteur limitant. La méthode *Geodesign* pourrait donc être plus largement utilisée dans les planifications.

Comme le concept d'Industrie 4.0, celui de Planification 4.0 correspond à une méthode de planification intégrant les technologies d'information et de communication les plus modernes. Dans les tâches de développement territorial et de planification des transports, la consultation de données et l'utilisation d'algorithmes sont devenues incontournables. Les programmes d'ordinateur simplifient la planification et la rendent plus efficace. Cependant, les planifications, notamment leur contenu, leur pilotage et leurs détails, restent l'apanage de l'intelligence humaine.

— (traduction)

#### Liens vers le géoportail fédéral

↗ <http://map.are.admin.ch>

Web-SIG ARE

↗ <http://map.sachplan.admin.ch>

Web-SIG Plans sectoriels de la Confédération



**ROLF GIEZENDANNER, \*1965**, est ingénieur géomètre diplômé EPF. Il a occupé différentes fonctions en tant que spécialiste SIG dans l'administration publique et le secteur privé. Il dirige depuis 2008 le service SIG de l'ARE en tant que suppléant du chef de la section Bases.



**YVES MAURER WEISBROD, \*1977**, est forestier de formation. Il a étudié l'architecture paysagère et obtenu en 2009 un Master UNIGIS. Il travaille depuis 2013 en tant que chef suppléant du service SIG de l'ARE. Il dispense un enseignement sur les SIG en aménagement du territoire à Zurich et Rapperswil.

## Digitalisation et aménagement du territoire en Europe

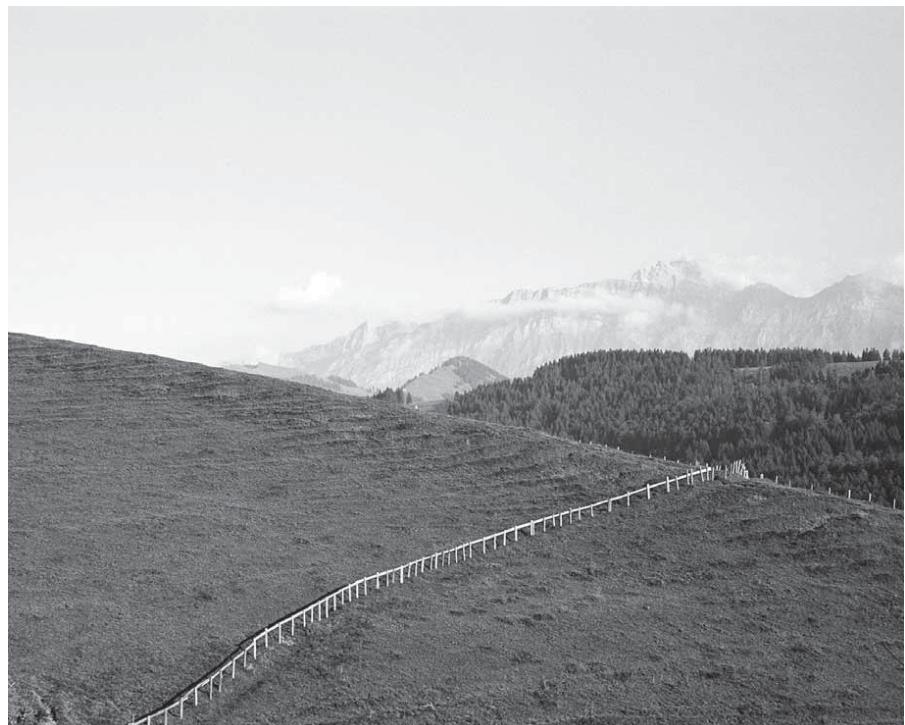
Sébastien Rieben  
sebastien.rieben@are.admin.ch

**En comparaison internationale, notre pays est un bon élève dans le domaine de la digitalisation. C'est du moins ce que démontre l'étude comparative réalisée par l'Office fédéral de la statistique dans le cadre de la Stratégie pour une société de l'information en Suisse. Dans le domaine de l'aménagement du territoire, la coopération internationale offre toutefois encore un potentiel d'amélioration.**

Dans notre pays, les résultats concernant le taux d'accès des ménages à Internet, la proportion de personnes actives dans le domaine des technologies de l'information et de la communication ou celle de personnes disposant d'un abonnement Internet à haut débit sont excellents. Pourtant, en y regardant de plus près, on remarque que la Suisse gagnerait à collaborer avec d'autres pays européens dans des domaines comme celui du développement urbain ou de l'aménagement du territoire.

Aujourd'hui, de nombreuses villes suisses et européennes, qui aspirent à devenir des villes intelligentes (*smart cities*), mettent en place des outils permettant une meilleure gestion de la mobilité, des énergies renouvelables, des logements ou de la qualité de l'environnement.

La ville d'Amsterdam, considérée comme l'un des leaders dans ce domaine, a mis sur pied une multitude de projets. Ainsi par



exemple, partant du constat que 30% des déplacements motorisés en ville sont directement liés à la recherche de places de parc, elle a installé un réseau de capteurs permettant de localiser les places disponibles, ce qui a pour conséquence une réduction du bruit, des encombrements et de la pollution. Ce projet se limite pour le moment à la ville d'Amsterdam, mais on pourrait imaginer adapter un tel système à un espace transfrontalier comme, par exemple, l'agglomération trinationale de Bâle. Toutefois, il faudrait pour cela que les données récoltées dans les différents territoires soient compatibles. Dans le cadre de la directive européenne INSPIRE relative aux géodonnées, un modèle permettant un échange d'informations sous une forme harmonisée a été développé et constitue un premier pas dans la direction de projets de digitalisation transfrontaliers. Des programmes de ce genre se développent

partout en Europe, au niveau local, régional et national. De plus, l'Union européenne a adopté au cours des dernières années une série de documents stratégiques relatifs à la digitalisation et soutient de nombreux projets allant dans ce sens. Les travaux réalisés dans le cadre de la directive INSPIRE en sont un exemple. L'Union européenne a également inscrit la transition digitale parmi les priorités thématiques de l'Agenda urbain adopté en 2016.

La place occupée par la digitalisation dans les programmes européens de coopération territoriale (Interreg, ESPON, URBACT) devrait s'accroître au cours des prochaines années, ce qui permettrait aux acteurs suisses du développement territorial d'échanger davantage sur ces questions avec leurs homologues européens.



**SÉBASTIEN RIEBEN**, \*1982, a étudié la géographie à l'Université de Lausanne et obtenu un certificat en intégration européenne des Universités de Genève et Lucerne. Il travaille aux Affaires internationales de l'ARE où il est la personne de contact pour différents programmes de coopération transnationale.

---

« Les modèles numériques collaboratifs rendent la participation plus efficace mais aussi plus exigeante. »

---

Interview: Pieter Poldervaart

Photos: Martin Bichsel



**La numérisation a donné à l'aménagement du territoire de nouveaux instruments qui facilitent notamment la participation d'un grand nombre de personnes. Cependant, l'utilisation de ces outils est exigeante. En effet, la réalité virtuelle ainsi que la visualisation en 3D dépendent beaucoup de la qualité et de la sélection des données. Lorsqu'on travaille avec le numérique, il faut avoir le courage de se limiter et de travailler en toute transparence, estime Adrienne Grêt-Regamey, professeure à l'Institut du développement territorial et paysager (IRL) de l'EPFZ.**

**La numérisation est une mégatendance qui touche aussi l'aménagement du territoire. Comment percevez-vous ce changement?**

A l'institut IRL, la numérisation nous touche de près sous trois angles différents: premièrement, par l'utilisation d'appareils numériques sur les nouvelles plateformes collaboratives; deuxièmement, par l'augmentation exponentielle de la quantité et de la diversité des données à partir desquelles nous construisons des projets, et troisièmement, du fait des nouvelles possibilités de présentation, notamment dans des environnements acoustiques virtuels.

#### **C'est-à-dire?**

De façon générale, nous développons des instruments qui permettent aux acteurs concernés d'évaluer, dans le cadre d'un processus participatif, différents scénarios à l'aide d'indicateurs que nous avons définis.

Premier exemple: la plateforme web interactive pour l'aménagement durable du territoire (PALM), que nous avons développée sur mandat de l'Office fédéral de l'agriculture et de cinq cantons, facilite la répartition

des zones à bâtir dans un périmètre dépassant les frontières communales. La plateforme PALM soutient la révision de la loi sur l'aménagement du territoire car elle permet d'optimiser l'affectation des zones à une échelle supracommunale. Plusieurs cantons utilisent déjà PALM dans le cadre de la révision de leur plan directeur.

Deuxième exemple: la plateforme Netzausbau (extension du réseau) développée sur mandat de l'Office fédéral de l'énergie, du groupe BKW, de Swissgrid et de l'entreprise Austrian Power Grid AG permet, elle aussi, de planifier de manière optimale les corridors des lignes à haute tension. Il s'agit en effet de réduire le plus possible l'impact sur la nature et l'exposition de la population au rayonnement non ionisant.

Troisième exemple: à la demande du Fonds national de la recherche scientifique, nous travaillons avec différents partenaires sur le projet *Energyscape*. Le but est d'examiner les effets d'installations de production d'énergies renouvelables sur le paysage, et d'évaluer leur acceptation par la population. Des simulations virtuelles permettent, par exemple, de tenir compte des émissions acoustiques d'éoliennes. *Energyscape* vise à garantir la sécurité de la planification des infrastructures. Il formule des recommandations quant à l'ordre de priorité des divers systèmes de production dans différents types de paysages, ce qui est utile au début d'une planification. Le but est de fournir un fondement solide au futur plan sectoriel de l'énergie.

#### **A quel stade des projets ces applications sont-elles les plus efficaces?**

Les simulations visuelles ont pour but de fournir de bonnes bases de décision. Il est donc important de présenter plusieurs variantes à un stade de planification précoce. Les acteurs concernés sont, à ce moment-là,

**« Les plateformes numériques collaboratives permettent de tenir compte d'indicateurs jusqu'à présent ignorés. »**

encore ouverts aux explications et susceptibles d'accepter le projet. En revanche, si le processus de participation intervient seulement sur le tard, de nombreuses demandes formulées ne peuvent plus être prises en compte.

**Les simulations visuelles facilitent la planification car elles permettent de proposer des variantes lors du processus de participation. Ne risque-t-on pas de perdre de vue la forêt en analysant chaque arbre?**

Non, au contraire, car il s'agit de considérer tous ces arbres mais selon des degrés de précision différents. En ne considérant que la forêt, on ne peut pas connaître l'importance de chaque arbre. Les caractéristiques du sol, par exemple, ne jouent pratiquement aucun rôle dans les projets d'aménagement; désormais, les nouvelles plateformes numériques collaboratives permettent de tenir compte d'indicateurs jusqu'à présent ignorés.

**Vous proposez donc une liste illimitée d'indicateurs?**

Non, pas du tout! L'être humain, on le sait, ne peut peser le pour et le contre que pour six arguments. Par conséquent nous devons décider, lors d'un processus de participation préalable, quels indicateurs doivent

être retenus. C'est ainsi que nos plateformes se distinguent des géoportails proposant un nombre infini de données qui submergent souvent les usagers.

***Les applications dans le domaine de la réalité virtuelle ouvrent des possibilités de représentation à de nouveaux niveaux de perception, par exemple au niveau acoustique. Est-ce que cela renchérit la planification?***

Le coût dépend fortement du degré de complexité. Pour les représentations acoustiques, la fourchette de possibilités va du simple relevé de données sur le terrain à des mesures complètes et des modélisations avec des effets de rétroaction. Le coût de la technique, des logiciels et du matériel de visionnement en 3D a tendance à diminuer, tandis que les besoins de connaissances vont croissant: grâce aux logiciels libres (*open source softwares*), nos étudiants sont en mesure de présenter de telles simulations à l'issue de leur formation.



**ADRIENNE GRËT-REGAMEY, \*1973, a étudié la biologie et les sciences de l'environnement.**

Après une période d'activité en tant que consultante dans une entreprise étaisunienne oeuvrant dans le domaine de l'analyse des dégâts naturels, elle est rentrée en Suisse. Depuis 2008, A. Grêt-Regamey, professeure à l'Institut du développement du territoire et du paysage (IRL) de l'EPFZ, dirige des recherches sur la façon dont les personnes perçoivent et modifient le paysage. A cette fin, les chercheurs développent divers modèles d'utilisation du sol ainsi que des paysages virtuels et les intègrent à des plateformes participatives. Ce faisant, ils étudient les possibilités de soutenir un développement durable du paysage par un processus itératif alliant design et planification.

***Cela occasionne néanmoins des coûts supplémentaires ...***

... qui permettent de faire des économies. Pour les éoliennes par exemple, cela permet d'éviter que l'opposition se focalise sur un point, du fait que l'on a omis de présenter une simulation du bruit durant le processus de planification. Nos plateformes permettent une représentation virtuelle acoustique de diverses turbines d'éoliennes, avant qu'un seul franc n'ait été dépensé pour la planification proprement dite.

***S'il est possible aujourd'hui de présenter toutes les variantes d'un projet, selon toutes les conditions météorologiques et toutes les saisons, ne risque-t-on pas que chaque acteur concerné ou presque ne découvre dans un scénario un aspect « caché » sur lequel il peut focaliser sa contestation?***

Encore une fois: nous ne couvrons pas tous les indicateurs mais nous nous limitons à ceux qui font sens dans le cas d'espace. Le projet d'améliorations foncières que nous avons accompagné dans le canton de Bâle-Campagne s'est déroulé de façon fluide bien que nous ayons intégré des indicateurs contestés tels que l'écologie et les coûts. Cela dit, ces indicateurs doivent être définis à l'avance – et cela peut être très ardu et fastidieux. Pour le projet d'élargissement des cours d'eau, sur mandat de l'ARE, nous avons dû procéder pas à pas. Toutefois, après que les indicateurs ont été définis, plusieurs points de conflits vont se débloquer, car tous les acteurs concernés auront pu participer à la sélection des indicateurs.

***Peut-on tirer des enseignements de l'expérience?***

Quelques enseignements peuvent certainement en être tirés mais chaque paysage est différent, et donc chaque représentation vi-



« Les futurs professionnels de l'aménagement auront besoin de compétences tant en mathématiques (...) qu'en sciences sociales. »

suelle également. Les données brutes ne sont pas des informations. Nous devons de temps en temps discuter du filtre que nous voulons appliquer pour générer des informations utilisables à partir des données brutes à disposition.

***La modélisation en 3D de la ville de Zurich a été faite à partir des données disponibles sur Flickr, Instagram et Youtube. Que pensez-vous de ces sources d'informations?***

Je ne connais pas ce projet. De façon générale, je dirais que la prudence s'impose en ce qui concerne l'interprétation des données générées par le secteur privé. Prenons les photos postées sur Flickr: pourquoi y trouve-t-on tant de photos d'un certain lieu? Cela peut être un lieu très fréquenté, mais cela n'est pas forcément un lieu présentant des qualités paysagères particulières. La prudence s'impose également en ce qui concerne le filtrage de ces données: elles sont enregistrées, analysées et transformées, et ces opé-

rations sont toujours effectuées en fonction d'un certain intérêt visé par une entreprise ou une autorité. Il se peut alors que des inégalités sociales puissent influer sur les données. Rien que la façon dont nous collectons les données peut influencer leur interprétation. Les professionnels de l'aménagement doivent donc rester critiques et se demander pourquoi certaines données ont été recherchées et si elles reflètent vraiment la réalité.

***Les données non sollicitées collectées par des particuliers n'ont-elles donc aucune valeur?***

Je suis en effet prudente quant à la crédibilité de telles données. Les valeurs moyennes déduites des photos tirées de Flickr sont difficiles à interpréter. Les questionnaires individuels en revanche peuvent être précieux. La technologie moderne de l'information nous fournit de nouveaux instruments très utiles: si je développe un outil tout à fait spécifique et propose son utilisation à un cercle de

connaissances, par exemple une appli pour mesurer le comportement des gens dans l'espace public, cela permet de générer de précieuses informations.

***Les données sur le paysage rural, votre premier domaine de recherche, sont moins faciles à collecter que celles sur le milieu urbain. Reste-t-il des surfaces blanches ou la Suisse est-elle complètement enregistrée jusqu'au dernier mètre carré?***

A l'institut IRL, nous ne faisons pas de distinction entre paysage urbain et rural. Pour répondre à votre question, il peut arriver, par exemple en ce qui concerne les caractéristiques du sol, que nos données sur les zones rurales soient plus détaillées que celles sur le milieu urbain. Par contre, s'agissant du milieu urbain, nous disposons de davantage de données sur le comportement des personnes. En Suisse, il n'existe plus de zone non couverte par des flux de données. Le problème est plutôt lié au fait qu'aujourd'hui, un grand nombre de données sont censurées, ce qui peut revenir à privilégier les milieux sociaux dont les données « disparaissent ».

## **Par exemple?**

De nombreuses données enregistrées spécialement pour une commune ne sont pas disponibles. Nous avons encore beaucoup de chemin à faire pour parvenir à une harmonisation dans ce pays. Aussi utilisons-nous plus volontiers les données fournies par les cantons qui, elles, peuvent être comparées.

## **Sommes-nous privilégiés par rapport à d'autres pays?**

Effectivement, en Suisse, nous arrivons presque toujours à collecter les données que nous souhaitons, et au besoin via des bureaux privés. Nos projets au Laos, à Madagascar ou à Singapour montrent que cela ne va pas de soi. Etonnamment, il est difficile d'obtenir des données à Singapour – alors que ces informations existent. Là-bas, on pixellise beaucoup, et les données de certains quartiers sont effacées – cela relativise la représentativité des données et rend les analyses et conclusions difficiles.

## **Revenons à la Suisse: peut-on par ces processus participatifs atteindre tous les acteurs et décideurs? Ne risque-t-on pas d'exclure certains groupes qui n'ont pas d'affinités avec les nouvelles technologies de la communication?**

Chaque représentation visuelle atteint des groupes cibles différents: les plus jeunes utilisent très volontiers les outils numériques. Les personnes plus âgées ont plus de problèmes avec les pavés tactiles ou les lunettes de réalité virtuelle. Les professionnels de l'aménagement doivent absolument proposer des modèles adaptés à chaque public cible: à Madagascar par exemple, nous travaillons avec l'informatique mais nous présentons les variantes sur des cartes imprimées et au travers de jeux de société.

## ***Si la participation échoue, c'est donc par manque de créativité?***

Malheureusement pas forcément. Indépendamment de la nature du processus, force est de constater qu'il est très difficile dans notre pays de convaincre des volontaires de participer. Le principal argument invoqué pour refuser cet engagement est le manque de temps.

## ***Les nouvelles représentations visuelles suscitent des réponses d'un type nouveau. Comment évitez-vous d'être submergée par une profusion d'avis différents?***

C'est là qu'intervient notre autolimitation à une demi-douzaine d'indicateurs. Si trop de paramètres sont introduits sur la plateforme, nous submergeons les acteurs concernés qui ne sont plus en mesure de se concentrer sur l'essentiel. Nous devons par conséquent utiliser un filtre pour faire ressortir les problèmes spécifiques au projet. Nous utilisons de tels filtres chaque fois que nous produisons des informations à partir de données brutes. Il est important de bien communiquer sur ce qui n'est pas visible. Pour le projet du Fonds National de la recherche scientifique *Nouvelle qualité urbaine*, par exemple, nous avions au départ généré des maisons avec des façades de couleur – et très vite la discussion s'est focalisée sur la couleur des maisons. Nous avons tiré les leçons de l'expérience et supprimé la couleur des façades. Cet exemple montre également le risque de manipulation par des représentations visuelles ...

## ***Et, sinon, comment peut-on influencer les processus?***

L'animation joue également un rôle extrêmement important: il y a une grande différence entre une présentation faite par un animateur ou une simple mise en ligne des informations. De même, cela fait une grande diffé-



rence lorsque les acteurs concernés rendent leur appréciation de manière individuelle ou au sein d'un groupe. Les cadrages, qui fixent les conditions générales des questionnaires, sont souvent décisifs pour le succès d'un processus de participation. De plus, il est important de savoir quel moyen de transmission sera utilisé.

## ***Mis à part les distorsions intentionnelles, peut-il y avoir des erreurs qui se glissent indûment? Comment vous assurez-vous de l'exactitude de la représentation visuelle?***

Pour garantir le réalisme des présentations visuelles et des modélisations, nous devons valider les résultats. A cette fin, nous enregistrons en plus des données de terrain en



« Indépendamment de la technologie appliquée, ce qui compte c'est que la représentation visuelle puisse être décryptée correctement par le public. »

Le processus actuel n'est pas remplacé, mais complété par de nouvelles données. La numérisation permet davantage d'interdisciplinarité, à l'aide de modèles physiques. Dans de nombreuses communes, de tels modèles sont appréciés depuis longtemps. Ce qui est nouveau, c'est que grâce aux imprimantes 3D, nous pouvons travailler à des échelles complètement différentes – sur une parcelle comme sur un quartier ou une région entière. Une telle diversité d'échelles était autrefois impensable pour des raisons financières.

*Les nouvelles applications ont besoin de nouveaux usagers: quelle va être l'évolution des métiers de l'aménagement du territoire?*

vert en ville, par exemple, on indique ses dimensions et son utilité pour les habitants, mais aussi ses futures possibilités d'aménagement. Ce laboratoire vise à rapprocher les personnes oeuvrant dans deux disciplines aujourd'hui encore cloisonnées: d'un côté, les architectes et urbanistes qui étudient les aspects qualitatifs; de l'autre, les professionnels de la planification qui mesurent les aspects quantitatifs des données territoriales.

***Et comment intégrez-vous ces informations dans le processus de participation?***

Les imprimantes 3D, qui deviennent de plus en plus rapides, précises et moins chères sont d'une aide précieuse: nos données sont transposées en quelques heures en une maquette physique. Cela nous aide énormément lorsque nous souhaitons montrer différentes variantes à nos interlocuteurs. A l'aide de tels modèles, y compris les modèles en 3D à l'écran, nous pouvons au besoin expliquer que telle ou telle variante n'est pas réaliste.

***Dans quelle mesure la numérisation modifie-t-elle les processus de planification en leur attribuant de toutes nouvelles fonctions?***

Dans les instituts de formation, nous sommes prêts et veillons en permanence à former des professionnels qualifiés. Dès 2018, par exemple, nous allons proposer au Département des constructions, de l'environnement et de la géomatique un nouveau Bachelor qui servira de porte d'entrée aux futurs aménagistes. Il est ainsi possible d'intégrer les résultats des recherches directement dans la formation pratique. Naturellement, nous profitons du fait que les étudiants d'aujourd'hui soient des natifs de l'ère numérique et aient déjà appris à construire leurs propres paysages par l'intermédiaire de jeux tels que Minecraft. Aujourd'hui, en aménagement du territoire, deux types de compétences sont particulièrement importants: les mathématiques – afin de transposer les données en informations – et les sciences sociales, pour apprécier avec une certaine sensibilité les indicateurs importants pour les acteurs concernés. Car peu importe si les cartes de dangers sont dessinées à la main ou présentées sous forme de nuages de points numérisés: au final ce qui compte, c'est que la représentation visuelle puisse être décryptée correctement par le public.

— (traduction)

suivant une deuxième méthode, et nous vérifions si le résultat correspond à la visualisation.

***Quelles sont les autres potentialités de telles plateformes virtuelles?***

Elles permettent d'améliorer sensiblement la collaboration entre les professionnels de l'aménagement du territoire et les architectes. À l'EPFZ, nous avons créé deux laboratoires en commun avec des architectes-paysagistes: le Landscape Visualization and Modeling Lab et l'AudioVisual Lab. Nous utilisons les données géodonnées sous forme de nuages de points afin de générer différentes variantes de transformation paysagère. Les commentaires d'ordre qualitatif sont bienvenus: pour un corridor

## Service public: des outils Internet pour l'analyse du potentiel solaire

Martin Hertach

[martin.hertach@bfe.admin.ch](mailto:martin.hertach@bfe.admin.ch)

Les maisons ne se prêtent pas toutes de la même manière à l'exploitation de l'énergie solaire. C'est la raison pour laquelle les offices fédéraux de l'énergie (OFEN), de topographie (swisstopo) et de météorologie et de climatologie (MétéoSuisse) ont développé dans le cadre d'un projet commun les applications interactives: [www.toitsolaire.ch](http://www.toitsolaire.ch) et [www.facade-au-soleil.ch](http://www.facade-au-soleil.ch). En consultant ces pages, il est possible de calculer aisément le potentiel solaire des toits et des façades.



Lausanne-Ouchy (VD), Vue interactive: <https://s.geo.admin.ch/7516185cee>

L'énergie solaire que l'on trouve à la surface de la Terre sous forme de lumière et de chaleur peut être exploitée au moyen de capteurs pour emmagasiner de la chaleur et produire de l'électricité. Le photovoltaïque est une technologie clé pour assurer l'approvisionnement énergétique durable du futur. Il a un potentiel considérable et pourrait couvrir un cinquième des besoins en électricité actuels d'ici 2050.

### Savoir-faire de trois offices fédéraux

La Stratégie énergétique 2050 ainsi que la loi sur l'énergie prévoient la promotion des énergies indigènes renouvelables. Le cadastre solaire national, qui fournit des informations sur l'aptitude des toitures des bâtiments à l'exploitation de l'énergie solaire, contribue à la promotion du soleil. Son but est de mettre en évidence le potentiel d'exploitation du soleil et de transmettre aux autorités cantonales et communales des informations utiles dans le cadre de leur planification énergétique.

L'administration fédérale dispose d'excellentes données de base permettant d'établir le « cadastre solaire suisse » à l'échelle de la parcelle, dont la précision est bien meilleure que les solutions proposées jusqu'ici. L'Office fédéral de topographie saisit, en haute résolution et en trois dimensions (3D), toutes les

données relatives aux toitures des bâtiments en Suisse. L'Office fédéral de météorologie et de climatologie dispose de données précises sur le rayonnement solaire et l'Office fédéral de l'énergie contribue à la transmission du savoir-faire nécessaire dans les domaines du photovoltaïque et de la géoinformation.

### Intégration aux géoportails des cantons

Le cadastre solaire suisse sera disponible dans toute la Suisse et constituera un instrument de planification à la disposition de tous les cantons et communes. Il permettra pour la première fois de comparer précisément le potentiel solaire des bâtiments en Suisse.

Le portail [www.toitsolaire.ch](http://www.toitsolaire.ch) a été lancé en 2016 par swisstopo, MétéoSuisse et l'OFEN. Une année plus tard, ces mêmes offices ont complété cette offre interactive par la mise en ligne d'une application pour le calcul du potentiel des façades: [www.facade-au-soleil.ch](http://www.facade-au-soleil.ch).

Les portails ont les caractéristiques suivantes:

→ *Ergonomie et facilité d'utilisation:* contenus interactifs désormais facilement accessibles en ligne, et présentés sur un site web adaptatif (*responsive web design RWD*) facili-

tant la navigation, quel que soit l'appareil utilisé, et donc confortable également pour les utilisateurs de smartphones.

→ *Haute qualité:* données de base de MétéoSuisse et swisstopo et calculs de l'entreprise Meteotest permettant une estimation du potentiel solaire avec une précision inégalée jusqu'à présent (au mètre carré près).

→ *Instruments de planification ciblés:* méthode de calcul du potentiel du parc immobilier sur l'ensemble d'un territoire communal. Ces informations sont très précieuses pour les planifications communales.

Les cantons et les communes ont contribué à faire connaître ces portails. Plusieurs d'entre eux intègrent désormais directement ces données à leur propre géoportail ou à leur site Internet.

— (traduction)



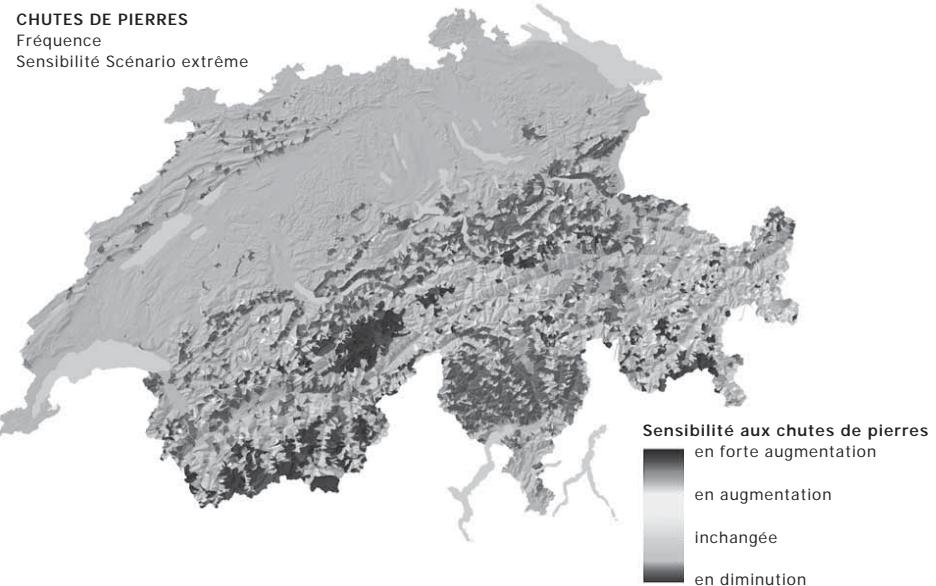
**MARTIN HERTACH, \*1984,**  
a étudié les sciences de  
l'environnement à l'EPFZ  
et travaille à l'Office fédéral  
de l'énergie en tant que  
chef du service de la géo-  
information.

## Les cartes numériques des dangers naturels améliorent la prévention

Peter Mani  
Peter.Mani@geo7.ch

**La prévention des dangers naturels requiert des mesures organisationnelles et des ouvrages de génie civil, mais aussi des cartes permettant d'intégrer ce facteur dans les décisions d'aménagement du territoire. Si de telles cartes, numérisées, répondent à ce besoin, les changements climatiques posent de nouveaux défis.**

La cartographie des dangers est une donnée fondamentale pour la prévention dans le cadre de l'aménagement du territoire, même s'il n'est pas toujours facile d'en tenir compte comme il se doit dans les planifications. Dans la majeure partie des régions de Suisse, ces cartes existent aujourd'hui sous forme numérique et sont accessibles au public sur le géoportail de nombreux cantons. Ces données de base ne sont pas seulement utilisées en aménagement du territoire, mais peuvent établir d'autres analyses. Par exemple, le fait de croiser les données relatives aux dangers avec celles des dommages possibles permet de calculer les risques encourus et de planifier ainsi d'autres mesures appropriées. Aujourd'hui, les responsables de la prévention des dangers naturels sont confrontés à de nouveaux défis. Depuis quelques années, ils examinent plus attentivement le ruissellement superficiel. Des études récentes montrent en effet que ce phénomène est à l'origine de près de la moitié des dommages causés par les eaux. Or il serait souvent possible d'éviter



de tels dommages grâce à des ouvrages de génie civil ou en adoptant des mesures d'aménagement. Pour cela, il est toutefois nécessaire de savoir exactement où ces dommages peuvent se produire. C'est dans ce but qu'est actuellement élaborée, sur la base de modèles de géodonnées SIG, une carte des dangers dus au ruissellement superficiel. Le canton de Lucerne dispose déjà d'une telle cartographie (voir lien).

Par ailleurs, une question nouvelle se pose, celle de savoir comment évaluer l'évolution des processus géologiques dans le contexte des changements climatiques. Aujourd'hui, en effet, l'appréciation des dangers repose essentiellement sur des observations rétrospectives. L'évolution des précipitations et des températures due aux changements climatiques peut toutefois entraîner des changements dans la localisation, la fréquence et la gravité des dangers naturels. Pour les prévenir, il faut savoir où les phénomènes naturels vont s'accentuer et où ils vont diminuer. Ainsi, l'étude intitulée *Sensibilité des dangers naturels au changement climatique*, effectuée sur mandat de l'Office fédéral de l'environne-

ment et publiée en 2016, donne une telle vue d'ensemble. S'appuyant sur un grand nombre de données géographiques agrégées, cette étude a permis d'évaluer à l'aide de modèles d'analyses complexes l'évolution des dangers naturels due aux changements climatiques sur l'ensemble du territoire suisse, en se basant sur deux scénarios climatiques. En raison de l'incertitude des données de base et des scénarios climatiques, ces calculs ont été effectués à l'aide d'un processeur de logique floue (*fuzzy logic*), une méthode d'analyse combinant des données imprécises. L'étude montre qu'une vision différenciée s'impose. Ainsi par exemple, une augmentation des chutes de pierres est à prévoir dans les Alpes tandis qu'une diminution est attendue dans les Préalpes et le Jura. Sur le Plateau, il n'y a pas de changement escompté pour les chutes de pierres, mais la fréquence de coulées de boue va augmenter.

— (traduction)

↗ <http://www.geo.lu.ch/map/oberflaechen-abfluss/>



**PETER MANI**, \*1953, a étudié la géographie à l'Université de Berne. Il est actuellement membre de la direction du bureau scientifique géographique bernois geo7 et s'est spécialisé dans les thématiques liées aux dangers naturels et aux conséquences des changements climatiques.

## Faire parler les chiffres

Stefanie Pfändler  
s.pfaendler@gmail.com



**Alors que nombre de médias sont très prudents et préfèrent ne pas s'attarder sur les statistiques, les journalistes de données (*data journalists* en anglais) sont des spécialistes de la métamorphose de statistiques arides en histoires attractives. Ainsi les géodonnées sont la spécialité du journaliste et géographe Timo Grossenbacher, de la SRF-RTS.**

A l'entrée du bâtiment principal de la radio-télévision suisse alémanique à Zurich-Leutschenbach les choses sont d'emblée très claires: ce lieu est dédié à la télévision. Sur la façade extérieure, un panneau d'affichage électronique en caractères rouges renseigne les visiteurs sur l'enregistrement en cours dans les studios. Cette transparence affichée par la SRF sur sa façade contraste avec le parcours d'obstacles à franchir pour parvenir à la rédaction. Un badge et une escorte sont nécessaires pour pénétrer dans les entrailles de la forteresse. Timo Grossenbacher surgit par une des nombreuses portes, sourit joyeusement et me fait franchir les contrôles de sécurité avant de m'entraîner à sa suite dans l'ascenseur. Il fait partie des professionnels qui travaillent dans les coulisses de la production radio-TV. En tant que journaliste de données, il est chargé de faire parler les chiffres.

#### **Quel pendulaire fait le trajet le plus long pour aller travailler?**

Il suffit de consulter le site Internet [www.srf.ch/data](http://www.srf.ch/data) pour comprendre ce que font précisément les trois messieurs du service SRF-Data. Le site comprend de nombreuses analyses de fond minutieusement préparées et agréables à consulter sur les sujets les plus divers. « Une éolienne bientôt à votre porte? Notre carte interactive vous fait découvrir les lieux de Suisse susceptibles d'accueillir des éoliennes, et quel canton a le plus pro-



gressé dans le secteur de l'éolien. »

#### **Et soudain la machine s'emballe**

Plus bas, un titre annonce le traitement d'une question lancinante pour la plupart des personnes actives: les trajets pendulaires. Il ne s'agit pas d'un article habituel, mais d'un texte interactif. Au début, la lectrice que je suis peut compléter le formulaire qui l'invite à partager sa propre situation en indiquant où elle vit et travaille. Cette information est prise en charge par un système d'analyse qui intègre directement ses résultats dans la rubrique consultée. De cette manière, il est par exemple possible de connaître la durée moyenne des trajets pendulaires dans sa propre région. Selon une autre information personnalisée, plutôt consternante pour la voyageuse qui pendule chaque jour entre Zurich et Ittigen, près de Berne, neuf personnes sur dix parcourent des distances plus courtes qu'elle en Suisse. « Le journalisme de données offre des possibilités infinies de présenter des données numériques agréables à lire », explique T. Grossenbacher. « Ce qui est passionnant, c'est d'arriver à faire ressortir des éléments personnalisés à partir d'un immense flux de données. »

L'équipe de T. Grossenbacher défriche une large palette de sujets. La page d'accueil du service SRF-Data propose des dossiers chiffrés sur la surveillance par les pouvoirs publics, les exportations de matériel de guerre, les liens d'intérêts des professeurs d'université ainsi que les versements effectués par l'industrie pharmaceutique, les habitudes linguistiques ou la publicité électorale. Ce que préfère T. Grossenbacher, ce sont les « thèmes du DETEC », comme il les appelle, c'est-à-dire les données qui se rapportent au territoire. « Ce sont souvent des données jugées plutôt inintéressantes par les journalistes traditionnels, dit-il; elles ne font pas la une, car elles ont été pour la plupart publiées depuis longtemps. » Pour lui, il s'agit donc de faire passer ces informations sous un format adapté, et de leur donner corps. T. Grossenbacher partage avec ses collègues le privilège, devenu rare aujourd'hui, de pouvoir prendre le temps de faire des recherches.

Lors de ma visite, il est justement lancé sur une nouvelle piste. Il se documente sur le



Timo Grossenbacher et Angelo Zehr s'emploient à écrire une nouvelle histoire.

sujet et construit une histoire à partir de ses lectures et des données récoltées. Pour qu'une histoire soit publiée, il faut toutefois qu'elle fasse référence à une émission de la SRF. Parfois, la chance est aussi de la partie. Par exemple, le moment où T. Grossenbacher essayait de vendre son histoire de pendulaires aux rédactions de la SRF a coïncidé avec la publication du microrecensement sur le comportement des gens en matière de transports. Soudain la rédaction s'est intéressée à son analyse. T. Grossenbacher en rit encore. « Avant même de m'en rendre compte, ma cartographie avait atterri à l'émission *10 vor 10*. »

Quand Arthur Honegger, qui présentait l'émission télévisée, expliqua que chaque pendulaire pouvait analyser ses trajets de façon personnalisée, l'histoire a pris des proportions incroyables. Un très grand nombre de per-

sonnes se sont connectées via leur *smart-phone*, et la machine s'est emballée. Dans le jargon spécialisé, une telle émulation s'appelle *cross-teasing*, ce qui désigne une référence croisée entre la TV, la radio et les services en ligne.

Selon T. Grossenbacher, il arrive parfois aussi que l'inverse se produise. Les collègues sont en panne de faits, et les journalistes de données doivent alors apporter de l'eau à leur moulin. Les journalistes de la radio ont parfois de la peine à traiter de manière efficace et agréable des sujets basés sur des statistiques. « De temps en temps, nos collègues nous appellent en nous demandant d'imaginer des anecdotes plaisantes à partir d'un océan de données », explique notre journaliste. En lieu et place de cartes interactives, la radio met en valeur quelques situations anecdotiques comme le trajet pendulaire le plus long ou la commune qui a perdu le plus de sièges socialistes aux dernières élections.



Le bureau des journalistes de données de la SRF: on y écrit des histoires qui risquent de tomber dans l'oubli.

## Des données perdues

Le job de T. Grossenbacher est relativement nouveau. C'est seulement en 2013 que la RTS a eu l'idée d'engager des journalistes de données. Julian Schmidli, l'un des collègues de T. Grossenbacher, avait en son temps accepté le job pour autant qu'il puisse se joindre à une équipe d'au moins trois personnes pour être en mesure de faire du travail sérieux. Ce fut l'acte de naissance du service SRF Data. Selon T. Grossenbacher, ces journalistes-là travaillent avec un grand professionnalisme. Entre-temps, tous les grands médias se sont dotés d'une rédaction spécialisée dans les données. Ces spécialistes rivalisent avec des gestionnaires de SIG.

D'après T. Grossenbacher, la Confédération ne s'est pas encore habituée à ce que des journalistes demandent des données brutes. « Nous avons une bonne relation avec l'Office fédéral de la statistique. Par contre, il a été nécessaire de rappeler à d'autres offices les dispositions de la Loi sur le principe de la transparence dans l'administration (LTrans). Mais cela est peut-être lié au fait que les fonctionnaires ne connaissent pas encore très bien le métier de journaliste de données. Il est également dommage que la Confédération se donne pour principe de communiquer ses analyses simultanément à tous les médias, estime T. Grossenbacher; tous les communiqués de presse à large diffusion sont suivis d'un communiqué d'agence de presse, repris textuellement par tous les journaux. Ensuite, plus aucun journaliste ne prend le temps d'analyser sérieusement une information qui date d'hier. Cela produit un brouet d'informations insipides. Par contre, si je recevais certaines données en exclusivité, je pourrais les examiner de manière approfondie, sans stress, et présenter à nos rédactions des nouvelles piquantes. » T. Grossenbacher est persuadé que l'on pourrait toucher le public avec davantage d'analyses de fond.



Le job de T. Grossenbacher est nouveau: en 2013, la RTS a eu l'idée d'engager des journalistes de données.

## L'administration fédérale détient la clé des données

T. Grossenbacher est visiblement passionné par son travail. Pendant qu'il parle avec vivacité, son collègue Angelo Zehr discute avec la stagiaire qui lui montre une analyse statistique à l'écran. « Nous discutons beaucoup, parfois aussi de façon critique. Cela fait partie du jeu. » Les échanges avec les collègues d'autres médias sont également fréquents car les journalistes de données sont encore rares.

Dans son travail, l'équipe de la SRF est guidée par une ambition scientifique. Dans le monde du journalisme de données, au niveau européen, elle est pionnière en matière de transparence. Le service SRF-Data publie de façon systématique la source des informations qu'il utilise pour ses analyses. « Pour

moi, il est essentiel de publier la méthode et le code », dit T. Grossenbacher. On trouve sur la plateforme de développement de logiciels GitHub des informations détaillées sur les analyses statistiques de notre équipe.

En tant que journaliste de données, Timo Grossenbacher travaille étroitement avec les pouvoirs publics. L'Office fédéral de la statistique, par exemple, rend de nombreuses informations accessibles à un large public. Il possède également des données brutes qu'il n'analyse pas et qui ne sont donc jamais accessibles au public. T. Grossenbacher et ses collègues des autres médias se sont donné pour mission de récupérer ces trésors statistiques et de les faire parler sous forme d'anecdotes, pour qu'ils ne tombent pas dans l'oubli.

— (traduction)



**STEFANIE PFÄNDLER, \*1985, a étudié les sciences politiques et les sciences de l'environnement puis a travaillé en tant que collaboratrice scientifique au sein de la section du développement durable de l'ARE. Depuis 2015, elle travaille au service de l'aménagement du territoire et de la planification des transports de la ville de Dübendorf.**

## L'autre « main invisible »



PAUL SCHNEEBURGER, \*1968, est historien. Rédacteur à la rubrique nationale de la *Neue Zürcher Zeitung* (NZZ), il écrit notamment sur des questions de développement territorial. Il publie également des articles sur ce sujet en dehors de la NZZ.  
paul.schneeburger@nzz.ch

S'il fallait retenir le mot à la mode de ces dernières années, celui de *numérisation* aurait toutes les chances de surnager. De plus en plus de données numériques sont collectées, traitées et surtout partagées, ce qui modifie les interactions entre les objets et la perception qu'on en a. Les systèmes d'information géographiques permettent aujourd'hui de stocker et d'utiliser des données précises et diversifiées comme jamais auparavant. Les cartes et photographies numériques nous invitent, par écran interposé, à voyager autour du monde ou à nous renseigner sur la parcelle de terrain voisine. Aujourd'hui, nous pouvons découvrir ce qui se cache derrière la montagne sans avoir besoin de la gravir.

Un temps d'apprentissage est encore à maints égards nécessaire. Il faut par exemple admettre, s'il est question de temps et d'argent, que les systèmes de navigation installés sur les voitures n'ont pas encore complètement supplanté la bonne connaissance des lieux ou le sens de l'orientation. Comme on a pu le lire dans les colonnes du magazine *NZZ Folio*, les chauffeurs de taxis londoniens, fins connaisseurs de la géographie de la ville, continuent d'avoir une bonne longueur d'avance sur leurs concurrents d'Uber qui se dirigent principalement au GPS: les *cabbies* connaissent en effet les raccourcis et les arrière-cours qui restent inconnus des GPS. Conclusion: la connaissance des interdépendances réelles constitue une plus-value, même à l'ère où la maîtrise des outils virtuels est considérée comme la clé du monde.

L'application à la cartographie n'est qu'un exemple des effets des nouvelles technologies sur le territoire et dans l'espace. La numérisation, qui multiplie à l'infini les possibilités de comparaison entre l'offre et la demande et réduit la dépendance géographique de nombreuses activités, indique les données géographiques avec une excellente précision et, qui plus est, de façon interactive.

Un exemple pratique? En privilégiant de plus en plus les achats par Internet, nous modifions le modèle d'affaires du commerce de détail, mais aussi la conception et l'atmosphère de nos centres commerciaux et urbains. Nous ouvrons inconsciemment la discussion sur ce qu'il va advenir des nombreuses arcades

marchandes abandonnées et contribuons toujours davantage à la transformation des temples du commerce en parcs de loisirs. Nous encourageons le développement du secteur logistique et sommes coresponsables du nombre croissant de camionnettes qui nous livrent à domicile ce que nous avons commandé par mobile ou tablette depuis notre canapé.

Et comment les choses évolueront-elles lorsque les voitures seront vraiment plus autonomes qu'aujourd'hui et que l'écart se réduira entre les véhicules en mouvement? L'espace routier sera-t-il mieux utilisé? La vision d'avenir avancée par l'expert immobilier d'une grande banque deviendra-t-elle alors réalité? Selon cet expert, les véhicules autonomes réduiront les disparités entre les prix de l'immobilier dans les centres et en périphérie car le caractère central des lieux de résidence perdra de son importance. Si les trajets du lieu de résidence au lieu de travail sont effectués en véhicules autonomes, les lieux de résidence hors de la ville gagneront en attractivité. Inversement, toujours selon cet expert, qui pense en termes d'offre et de demande, l'offre de surfaces libres dans les centres augmentera et donc le prix du terrain baissera.

Jusqu'où les innovations technologiques permettront-elles d'aller dans l'univers de la mobilité individuelle? L'avenir nous le dira. De même, nul ne sait si ces bouleversements conduiront à un assouplissement du principe de densification du milieu urbanisé. Il est par contre certain qu'avec la numérisation, un nouveau mécanisme que l'on pourrait dénommer la « main invisible de la numérisation » est en train de s'allier à la fameuse « main invisible du marché ».

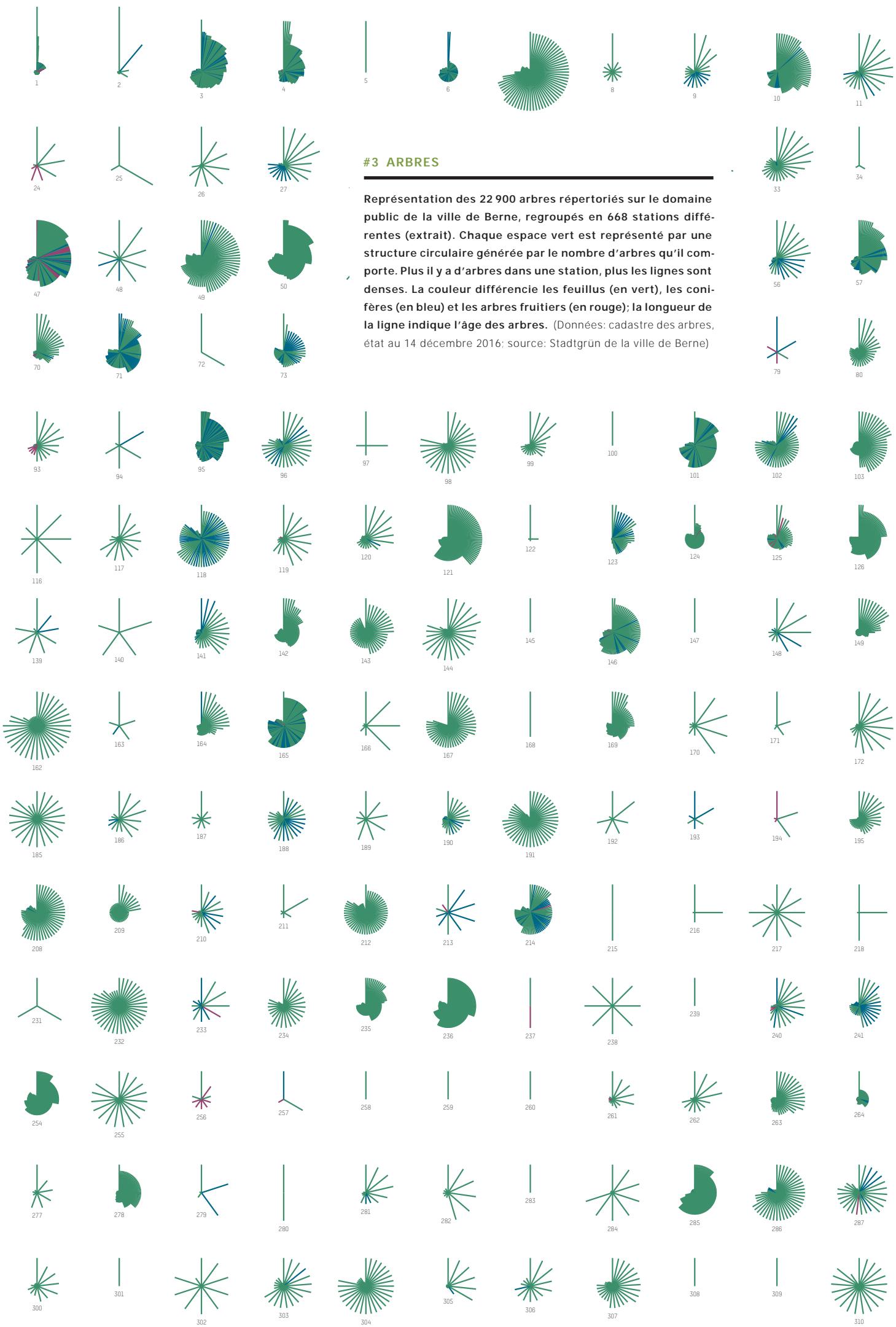
Il appartient à chacune et chacun d'entre nous de décider si nous acceptons de nous laisser conduire aveuglément par cette main ou si nous voulons chercher à en faire un outil. Il est essentiel que nous identifions, mais aussi que nous analysions de façon critique, les possibilités que nous offrent ces nouvelles quantités de données et leurs interconnexions. Après la première question – *Qu'est-ce qui est possible?* – vient la vraie question: *Quel usage allons-nous en faire?*

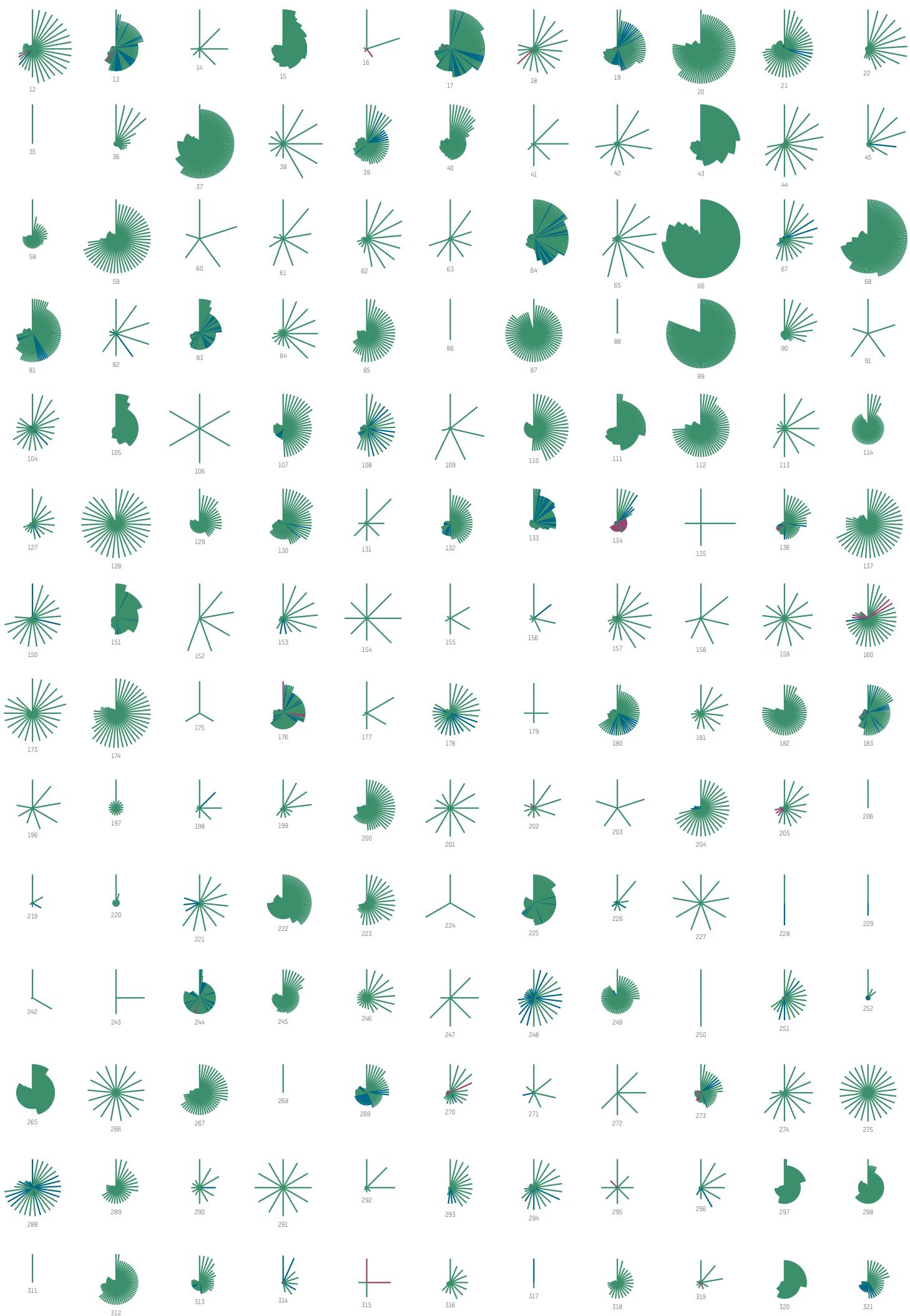
—

(traduction)

### #3 ARBRES

Représentation des 22 900 arbres répertoriés sur le domaine public de la ville de Berne, regroupés en 668 stations différentes (extrait). Chaque espace vert est représenté par une structure circulaire générée par le nombre d'arbres qu'il comporte. Plus il y a d'arbres dans une station, plus les lignes sont denses. La couleur différencie les feuillus (en vert), les conifères (en bleu) et les arbres fruitiers (en rouge); la longueur de la ligne indique l'âge des arbres. (Données: cadastre des arbres, état au 14 décembre 2016; source: Stadtgrün de la ville de Berne)





## «Una metamorfosi da bruco a farfalla»



Ulrich Seewer

vicedirettore dell'ARE e capo dell'Unità di direzione Mobilità, territorio e infrastrutture,  
ulrich.seewer@are.admin.ch

Quando, a metà degli anni '80, cominciai i miei studi di geografia, ci fecero acquistare una tavola da disegno con le relative matite. E bisognava incollare i simboli sulla carta da ricalco trasparente. Da allora il cambiamento è stato radicale: i computer, Internet e le smart app dominano le scienze, l'economia e la vita quotidiana. Tuttavia, per me questo sviluppo corrisponde più a una trasformazione evolutiva che a una rottura radicale. Negli stessi termini si è espresso nel suo più recente (e ultimo) libro il socio-logo tedesco Ulrich Beck, che ha parlato di una «metamorfosi» in atto nel mondo, e non di processi dirompenti.

La trasformazione da bruco a farfalla è difficile da cogliere con concetti meramente analitici. La svolta data dalla digitalizzazione appare simile: richiede una comprensione intuitiva a partire dalla pratica quotidiana. Ciò si avverte anche nell'evoluzione del traffico e nello sviluppo territoriale, dove l'elaborazione di informazioni, dati e in particolare geodati assume un ruolo centrale. Le domande che sorgono a tale proposito sono di ampia portata: se in futuro le decisioni in materia di pianificazione saranno prese con l'aiuto di algoritmi, quale sarà allora il ruolo dei pianificatori? Quali rischi comporta il fatto che le basi decisionali saranno fornite da programmi anziché da individui? E nei processi pianificatori, chi garantirà la messa a punto di quei dettagli che alla fine risultano determinanti? Inoltre, la digitalizzazione ha senza dubbio ripercussioni anche sull'utilizzazione del territorio e sulle strutture territoriali: produzione decentralizzata, shopping online, guida automatizzata e possibilità di lavoro indipendenti dal luogo in cui ci si trova sono soltanto alcuni dei temi da tenere d'occhio.

Con la presente pubblicazione, l'ARE intende incoraggiare la discussione. A tal fine vengono illustrate tutte le sfaccettature che vanno di pari passo con la digitalizzazione. L'obiettivo consiste nello sfruttare le opportunità, ma anche nel riconoscere i rischi in tempo utile, come auspicato dal Consiglio federale nella sua strategia «Svizzera digitale». Data la rapidità con cui le cose cambiano, molto di ciò che oggi è considerato una conquista digitale domani potrebbe già risultare ormai superato, com'è il caso oggi della buona vecchia carta da ricalco.

(traduzione)

## La digitalizzazione ridefinisce il territorio

Dirk Engelke  
dirk.engelke@hsr.ch



**Computer e smartphone sono prodotti tipici della tecnologia dell'informazione (TI). Per comunicare necessitano di interfacce proprie come una tastiera o uno schermo. Nell'«Internet delle cose» le interfacce sono invece costituite dai sensori che gestiscono gli oggetti della vita quotidiana professionale o privata – come il frigorifero o l'auto della ditta – e fanno sì che possano comunicare in modo automatico. Diversamente dalla TI convenzionale, questa ubiquità della digitalizzazione ha chiari effetti sul territorio e sul suo sviluppo.**



Il bracciale fitness, il bus autonomo «Olli» a Zug e la piattaforma Airbnb per gli alloggi sono esempi di prodotti e servizi figli della digitalizzazione. Raccolgono e collegano informazioni oppure forniscono prestazioni in modo autonomo, decentralizzato e personalizzato. Per motivi sistematici, la maggior parte dei prodotti e servizi della digitalizzazione presenta una relazione diretta con il territorio.

#### **Diventa possibile un'utilizzazione del territorio più attiva**

Grazie alla digitalizzazione aumentano le conoscenze sul territorio. Non solo sono a disposizione geodati recenti e più precisi per la pianificazione, ma abbiamo anche conoscenze senza precedenti sull'utilizzazione effettiva del territorio. Inoltre, la digitalizzazione ha fatto il suo ingresso anche in settori quali i trasporti, l'energia e l'ingegneria edile, con corrispondenti ripercussioni sullo sviluppo territoriale. In particolare la gestione dinamica delle attività d'incidenza territoriale consente un'utilizzazione del territorio più flessibile e più intensa rispetto al passato.

Un esempio di come dati più precisi migliorino la rappresentazione del territorio sono i modelli di geodati minimi, impiegati ad esem-

pio per i piani di utilizzazione o le superfici per l'avvicendamento delle colture. Mostrano come interrelando in modo sistematico i dati possono essere aggregate informazioni territoriali per gestire in modo coerente l'utilizzazione del territorio al di là dei limiti politici e amministrativi.

Una nuova fonte di informazioni per lo sviluppo territoriale è data da contenuti generati dagli utenti che descrivono ad esempio l'utilizzazione a scopo ricreativo. I bracciali fitness registrano il comportamento individuale durante il tempo libero in termini di tratte percorse, di tempi e delle relative frequenze cardiache. Se questi dati vengono condivisi su portali online, forniscono alla pianificazione territoriale informazioni sull'utilizzazione reale del territorio. Analoga è la situazione dei dati di collegamento dei fornitori di telefonia mobile, a partire dai quali è possibile tracciare l'attuale livello di utilizzazione delle capacità di diverse infrastrutture di trasporto.

Anche se nella pianificazione territoriale si ricorre a questi dati soltanto in singoli casi, questi esempi dimostrano quali informazioni sugli utenti e sull'utilizzazione del territorio diventano disponibili con la digitalizzazione che avanza. Per questo motivo, la validità

dei dati e la relativa protezione vanno discusse anche dal punto di vista della pianificazione territoriale.

#### **Una spinta importante viene da trasporti ed energia**

Nei settori dei trasporti e dell'energia, che oltre a quello industriale finora sono stati quelli che hanno maggiormente incentivato la digitalizzazione, è possibile rilevare in che misura i concetti di quest'ultima influenzano le strutture territoriali. I veicoli autonomi sfruttano l'infrastruttura stradale esistente; viene promessa una gestione più efficiente del traffico in movimento e di quello in stazionamento. A quali condizioni sarà così possibile, in prospettiva, organizzare diversamente gli spazi stradali oppure se le strade e gli spazi urbani possano diventare una sorta di parcheggio viaggiante sono temi attualmente discussi nell'ambito della pianificazione del territorio. Anche concetti energetici come le «smart grid», reti intelligenti nelle quali gli impianti per la produzione, il consumo e l'accumulazione di energia sono connessi tra di loro, hanno un influsso sulle future strutture dei quartieri. A seconda di come queste reti saranno allestite dal punto di vista territoriale e organizzativo, potranno costituire un suppor-



to oppure un ostacolo alla realizzazione dello sviluppo centripeto.

#### Gestione dinamica dell'utilizzazione del territorio anziché assegnazione classica

Le esigenze correlate all'utilizzazione del territorio aumentano e diventano sempre più dinamiche: variano nella loro intensità e in funzione di orari e stagioni. Come dimostrano gli esempi sopra menzionati, provenienti da ambiti diversi, la digitalizzazione rafforza questa dinamica e comporta una gestione dinamica dell'utilizzazione del territorio. Alcuni primi progetti danno un'idea di come potrebbe risultare un concetto del genere. Invece di attribuire alle diverse utilizzazioni del territorio superfici residenziali o commerciali, ordina-

le attività territoriali integrando in modo dinamico dati sull'utilizzazione effettiva e sulla relativa ripercussione. I tragitti in automobile al Sihlcity zurighese, ad esempio, sono fissati in un modello nel quale il traffico non viene limitato dal numero di parcheggi, bensì dal numero di tragitti consentiti. Questi vengono rilevati attraverso le entrate e le uscite dagli autosili.

#### I progressi tecnologici possono modificare le nostre città

Gli esempi presentati mostrano come la digitalizzazione abbia già oggi, seppure ancora in misura limitata, effetti sullo sviluppo territoriale. Come tutti i processi che riguardano il territorio, anche il processo di trasforma-

zione della digitalizzazione avverrà in tempi lunghi e in modo differenziato nello spazio. Le città e gli agglomerati potrebbero essere meglio predisposti rispetto agli spazi rurali, poiché questi ultimi presentano una quota proporzionalmente superiore di posti di lavoro messi in pericolo dalla digitalizzazione. Un recente studio riassume tale previsione come segue: «la digitalizzazione colpisce le zone rurali più duramente rispetto alle città». La pianificazione del territorio fa bene ad accompagnare attivamente questo processo di trasformazione adeguando i propri strumenti di gestione e creando un quadro caratterizzato dalla certezza del diritto per integrare i dati digitali. Al momento ciò non è ancora il caso. La pianificazione del territorio accompagna la digitalizzazione soltanto in modo



passivo e non ne accelera il processo. Quanto questo processo sia complicato e quanto sia difficile instaurare un nuovo tipo di gestione lo dimostrano le recenti discussioni giuridiche in merito ai modelli dei tragitti delle città di Zurigo e Berna.

In questo processo di trasformazione un'attenzione particolare deve essere accordata ai progressi tecnologici. L'esempio dei processi di trasformazione nell'industria musicale, con il passaggio dal vinile al CD e infine allo streaming, mostra come i progressi tecnologici possano stravolgere sistemi che si ritenevano stabili. Un balzo in avanti della digitalizzazione nello sviluppo territoriale che concerne allo stesso tempo l'informazione, aspetti tecnici e la gestione si profila ad

esempio nel settore dei veicoli autonomi. Se si affermerà una mobilità condivisa con un parco veicoli comune oppure il classico veicolo individuale, però in versione autonoma, sarà decisivo per la conformazione futura delle nostre città, in particolare per quanto riguarda il traffico in sosta e gli spazi pubblici.

#### Pronti per la digitalizzazione?

Il modo in cui viene discusso il processo di trasformazione della digitalizzazione e vengono valutati i progressi tecnologici determina infine il quadro entro il quale poter trovare soluzioni. La digitalizzazione viene interpretata come questione puramente tecnologica o come cambiamento che riguarda la società nel suo insieme?

Portando la questione agli estremi si tratta di stabilire chi definisce gli algoritmi che disciplinano in che punti i semafori di regolazione del flusso della circolazione fermano il traffico oppure a quali veicoli autonomi sono concesse la priorità e la precedenza. In tale contesto ci si chiede se sia sufficiente semplicemente «rendere digitali» le forme di partecipazione già esistenti oppure se non sia anche necessario trovare modalità del tutto nuove.

L'interrelazione, l'autonomia parziale e la decentralizzazione, in quanto aspetti della digitalizzazione, offrono ai cittadini l'opportunità di una nuova partecipazione, sia ai compiti statali che a offerte private. In tal modo possono, con l'ausilio di strumenti digitali, assumere compiti di un servizio pubblico esteso ed essere attivamente parte della realizzazione, come nel caso del progetto di microtrasporto pubblico «Buxi». Chiunque può così diventare l'ultimo miglio del servizio pubblico, in particolare in zone periferiche e rurali.

La digitalizzazione della pianificazione del territorio presuppone un know-how corrispondente. È pertanto doveroso che le scuole universitarie professionali e le università si occupino a fondo del tema e che lo integrino il prima possibile nella formazione e nella formazione continua. Occorre rafforzare la competenza nell'ambito della geoinformazione e dare a strumenti di tipo SIG un peso maggiore nell'insegnamento. Inoltre nella formazione e nel perfezionamento deve essere tematizzato anche l'ulteriore sviluppo degli strumenti di pianificazione del territorio.

Non è ancora possibile prevedere in che momento la digitalizzazione risulterà visibile nel territorio e quando vi lascerà un segno. Quello che però oggi è certo è che la digitalizzazione è una tendenza generale che trasformerà le città, gli agglomerati e le zone rurali del nostro Paese.

—  
(traduzione)



DIRK ENGELKE, \*1968, ha studiato ingegneria civile e scienze culturali applicate. Insegna sviluppo territoriale all'Alta scuola tecnica di Rapperswil ed è condirettore del centro di competenza HSR per la geoinformazione.

## «Feel the City» – Urban Emotions

Peter Zeile  
peter.zeile@kit.edu

**Il progetto di ricerca «Urban Emotions» è un esempio di come nella pianificazione del territorio sia possibile integrare metodi digitali quasi in tempo reale. Viene fatto ricorso a tecnologie attinenti all'elaborazione di immagini, al trattamento di geodati, alla tecnologia dei sensori, alla linguistica computazionale nonché ai principi della realtà virtuale. La nuova procedura non è intesa come sostituto dei metodi di pianificazione tradizionali, bensì come supporto.**

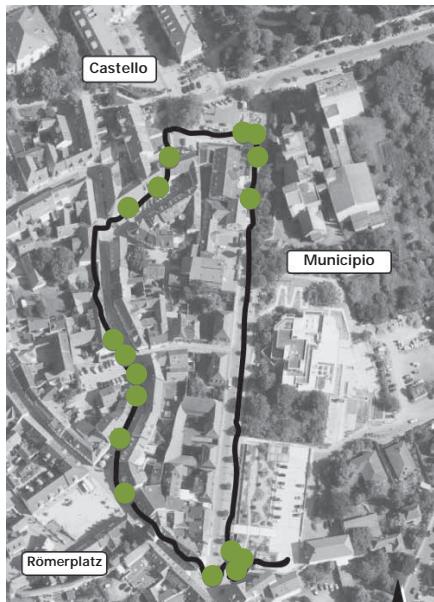
Le emozioni nello spazio urbano possono essere misurate? Grazie a questi dati possiamo ricavare un nuovo punto di vista sulla città? E questi risultati contribuiscono a migliorare i metodi tradizionali o addirittura a sviluppare un nuovo tipo di pianificazione urbana? Sono queste le domande a cui si prefigge di rispondere il progetto di ricerca «Urban Emotions».

Il progetto è un tentativo di sviluppare un nuovo punto di vista, incentrato sugli abitanti, del «corpo città». L'elemento di misura centrale è l'uomo, che in fin dei conti è colui che utilizza la città e che ne dipende. I risultati ottenuti non intendono in alcun modo sostituirsi ai metodi di pianificazione tradizionali, ma rafforzarli con l'impiego di nuove tecnologie.

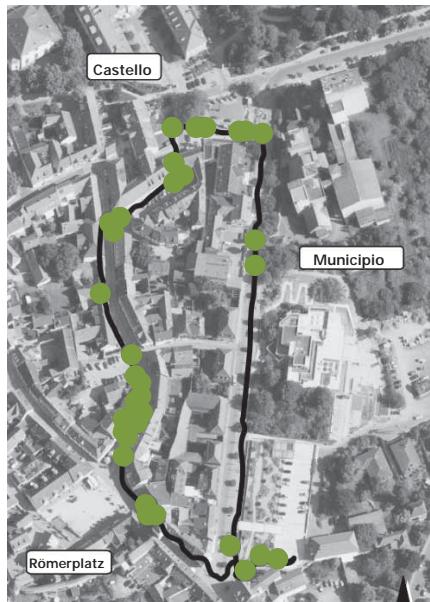
### Nuove tecnologie per vecchie questioni

Vengono applicati metodi di rilevazione, di analisi e di visualizzazione retrospettivi e prossimi al tempo reale che ammettono un'associazione diretta tra individuo e sensore. In tal modo viene a crearsi un nuovo tipo di livello informativo, grazie al quale possono essere visualizzati gli effetti emozionali misurabili della percezione dello spazio. A sua volta, ciò consente di trarre conclusioni in merito al comportamento a breve e a lungo termine dell'uomo nello spazio urbano. La procedura si avvale di volontari in interconnessione digitale che si spostano attraverso la città mettendo a disposizione tutti i dati sull'ambiente circostante misurati sulla propria persona, osservati o ancora rilevati in modo automatico. Di particolare interesse sono i dati di movimento, i dati biostatistici come pure le annotazioni e gli spunti geolocalizzati, non soltanto attraverso i canali dei social media, ma anche mediante sondaggi online o classiche interviste.

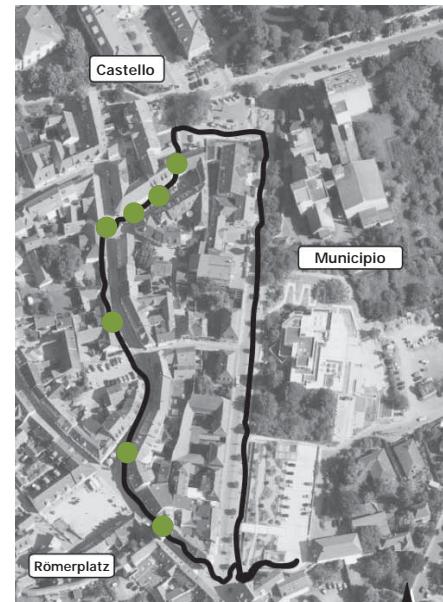
Per migliorare la comparabilità, in futuro si prevede di includere nelle misurazioni anche le impressioni di soggetti tratte da ambienti



Carrozzina elettrica



Persona ipovedente



Passeggino

Confronto tra le reazioni di volontari con diversi livelli di modalità individuale: a sinistra un conducente di una carrozzina elettrica, al centro una persona ipovedente, a destra una mamma con passeggino.

di realtà virtuale, in modo tale che possano essere individuate ed escluse le distorsioni spontanee dei dati di misurazione a causa di influssi non legati alla percezione della città.

Per identificare gli hotspot urbani dove i volontari avvertono stress vengono utilizzati i parametri «conduttività della pelle» e «temperatura della pelle». Basta individuare i casi in cui la conduttività aumenta in corrispondenza di una diminuzione della temperatura. Questa fenomenologia di una sensazione negativa è ben nota: si tratta della sudorazione fredda indotta dall'ansia. Attraverso il segnale GPS emesso in quel momento, l'agitazione può essere attribuita a un punto all'interno della città. Questi punti sono estremamente interessanti per i pianificatori perché contrassegnano i luoghi in cui le persone si sentono manifestamente a disagio. In seguito a un controllo in loco da parte di specialisti è possibile decidere se sussiste un dissesto urbanistico suscettibile di essere risolto mediante un intervento pianificatorio.

#### Esempi pratici nel contesto urbano

Nella pratica, mentre i volontari percorrono (a piedi o con un veicolo) un tragitto predefinito, in tempo reale vengono registrati valori biostatistici poi attribuiti a geocoordinate. Se indeterminati luoghi della città si osservano valori di misurazione riconducibili a sensazioni negative, essi sono considerati potenziali punti nevralgici e vanno controllati a livello pianificatorio. Le telecamere sportive, anche dette action camera, mostrano i singoli spostamenti in una prospettiva individuale e forniscono così ulteriori indicazioni su eventi fonti di stress. Al termine della serie di misurazioni vi è la possibilità di riassumere tutti gli spostamenti, dando origine a carte dove vengono raffigurati gli hotspot presso i quali vi sarebbe la necessità di intervenire a livello pianificatorio. A seconda dei dati disponibili, anche i feed dei social media possono fornire informazioni utili su temi d'incidenza territoriale.



Essendo Twitter un'interfaccia aperta, i relativi feed sono uno strumento semplice da utilizzare. Lo svantaggio, tuttavia, è costituito dal fatto che in gran parte della Svizzera Twitter è poco utilizzato e che la geolocalizzazione dei tweet viene disattivata.

Mediante questa procedura si ottengono buoni risultati, tra l'altro nell'ambito del traffico ciclistico e pedonale. La sicurezza percepita nel traffico ciclistico, ad esempio, è un fattore che non va sottovalutato: da esso dipende un eventuale passaggio di ripartizione modale dal trasporto individuale motorizzato al traffico ciclistico. Le ricerche condotte con questo metodo hanno permesso di identificare i punti nevralgici di una città per quanto concerne l'infrastruttura ciclistica. Un altro studio ha dimostrato che la sicurezza percepita dai ciclisti occasionali nell'utilizzo delle biciclette elettriche è aumentata. I rilevamenti hanno inoltre confermato un fattore, noto tra i ciclisti, che compromette la sicurezza percepita: la distanza di sicurezza insuffi-

ciente nelle manovre di sorpasso delle automobili.

#### Un punto di vista inedito

Nonostante l'euforia tecnologica, il metodo presentato non deve sostituire le procedure tradizionali di pianificazione. Si tratta piuttosto di una sorta di «sistema di allerta preventiva senza fini concorrenziali» che mira a fornire un sostegno sotto forma di informazioni sul comportamento e sulla situazione emotiva della popolazione nello spazio pubblico. La protezione dei dati, la tutela della sfera privata e una comunicazione diretta con gli interessati sull'utilizzo dei dati rilevati nell'ambito del test hanno un ruolo fondamentale e vengono rigorosamente rispettati. Fino a dove sia possibile misurare l'ampio spettro di emozioni è una questione che rimane irrisolta, ma l'approccio di «Urban Emotions» offre comunque uno sguardo inedito sulla città e sulla sua percezione da parte della popolazione.

— (traduzione)



PETER ZEILE, \*1975, ha studiato pianificazione del territorio e dell'ambiente presso l'università tecnica di Kaiserslautern (D). Nel 2010 ha ottenuto il dottorato con una tesi sulla pianificazione in tempo reale. Dal 2003 al 2016 è stato collaboratore scientifico nell'insegnamento e nella ricerca presso la stessa università. Dal 2017, Zeile è responsabile di un gruppo di ricerca presso il Karlsruher Institut für Technologie (KIT) di Karlsruhe (D), dove lavora nel campo della pianificazione dei quartieri urbani. Oltre che del suo attuale progetto di ricerca interdisciplinare «Urban Emotions» si occupa di questioni d'attualità nel settore della ricerca urbana e della digitalizzazione della pianificazione.

## I dati digitalizzati sulle costruzioni e sul traffico dal punto di vista giuridico

Meinrad Huser

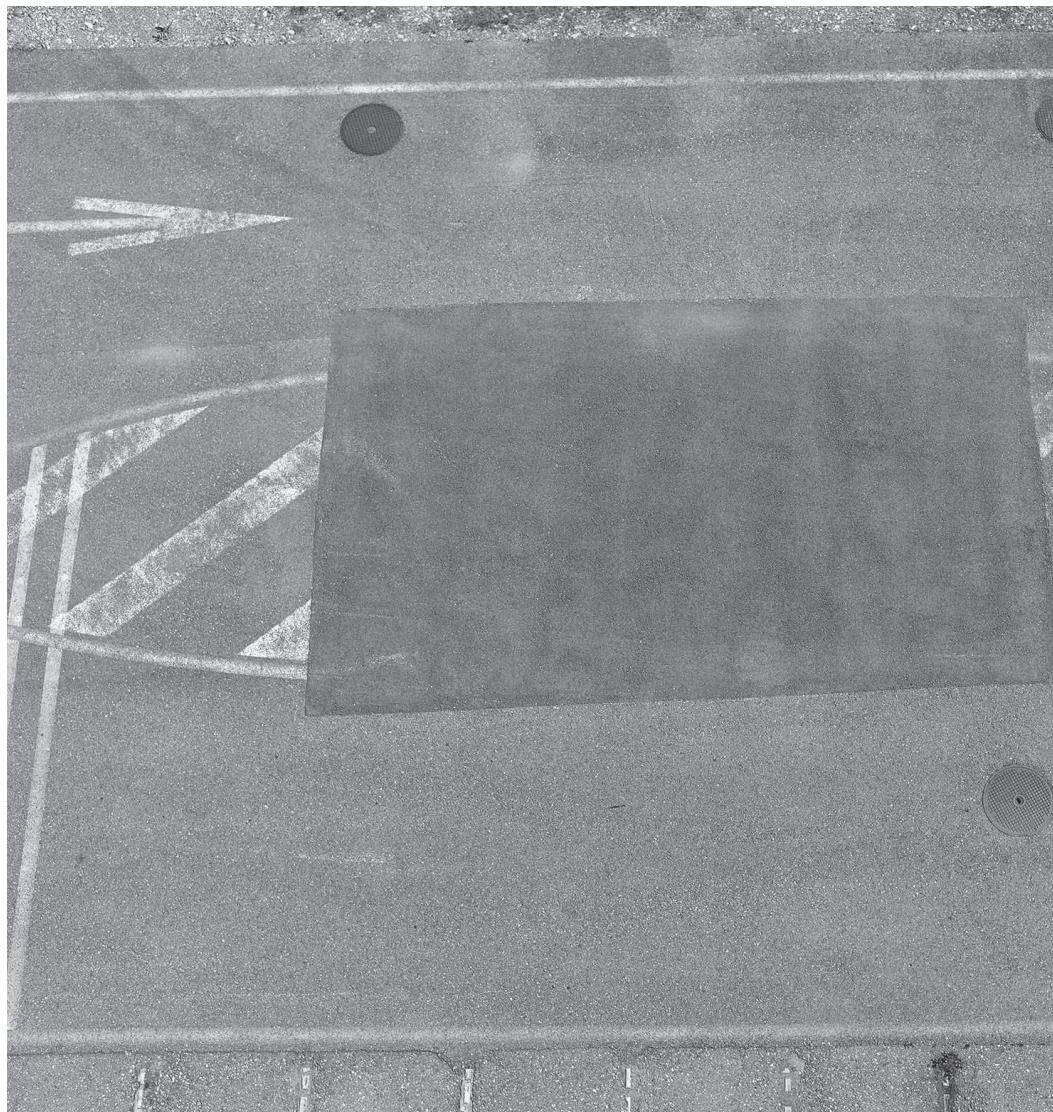
meinrad.huser@fibermail.ch

**Le informazioni relative allo sviluppo territoriale e delle infrastrutture vengono ancora in gran parte raffigurate su piani cartacei e con modelli plastici. I documenti digitalizzati si affermano soltanto gradualmente. Non sorprende quindi che le norme di legge si esprimano solo in via eccezionale sul trattamento digitale dei dati. Il diritto in materia di geoinformazione tratta approfonditamente il tema, ma nelle leggi speciali le disposizioni in merito sono praticamente assenti. Anche la legge sulla protezione dei dati disciplina in modo insufficiente il trattamento digitale dei dati.**

I dati sulle costruzioni e sul traffico forniscono informazioni su edifici, spazi e impianti infrastrutturali. Ne descrivono l'ubicazione, la conformazione e l'utilizzo e consentono di illustrare le connessioni tra lo sviluppo atteso degli insediamenti e quello del traffico. I dati sono cosiddetti attributi e non sono riferiti a individui. Le condizioni quadro per il trattamento di questi attributi sono date dalle disposizioni concernenti le attività d'incidenza territoriale, dal principio di trasparenza e, soprattutto, dal diritto in materia di geoinformazione e di protezione dei dati.

### Disposizioni contenute in leggi speciali

I dati sulle costruzioni e sul traffico sono utili per emanare disposizioni che modificano o



che sono volte a conservare l'utilizzazione del suolo o l'insediamento del Paese (art. 1 OPT). Sono basati su leggi speciali come il diritto della pianificazione del territorio oppure disposizioni sull'ambiente, il bosco o ancora la protezione delle acque, della natura e del paesaggio. Ma anche nella legge sull'approvvigionamento del Paese e in quella sull'agricoltura

si trovano indicazioni in tal senso. Rientrando nel diritto materiale, queste leggi speciali stabiliscono il quadro per adempiere in modo mirato i mandati di amministrazione.

Tuttavia, queste disposizioni si occupano soltanto in modo marginale della documentazione utilizzata, che sempre più spesso è in for-



mato digitale. Singole leggi sulle costruzioni, comunque, prescrivono che i piani debbano essere elaborabili digitalmente; analogamente esistono sempre più norme giuridiche per le procedure di rilascio delle licenze di costruzione elettroniche.

### Principio di trasparenza e obbligo d'informazione

In linea di principio, tutti i documenti amministrativi sono accessibili e sussiste un diritto alla consultazione. Questo diritto può essere negato soltanto se ciò è esplicitamente previsto. Nel diritto che disciplina le attività d'incidenza territoriale questa facoltà ha un'importanza fondamentale in quanto desta la sensibilità nei confronti delle misure ambientali (v. convenzione di Aarhus) ed è un presupposto imprescindibile affinché la popolazione possa partecipare alla pianificazione del territorio. Questo principio è addirittura un obbligo (art. 4 LPT). I dati digitali dei sistemi di informazione accessibili al pubblico consentono di tenere conto di questi obblighi e li semplificano.

### Diritto in materia di geoinformazione

I principi di cui sopra trovano un'applicazione di carattere tecnico e vincolante nelle normative. Dal 2008, i geodati devono essere messi a disposizione del pubblico in maniera duratura, rapida e semplice ai fini di un'ampia utilizzazione (art. 1 LGI). Il diritto in materia di geoinformazione definisce le condizioni quadro necessarie sul piano tecnico, ovvero i modelli di dati per uno scambio digitale efficiente, e determina in quale forma digitale debbano essere rappresentate le geoinformazioni e come debbano essere rese accessibili su Internet (servizio di rappresentazione e di download).

### Diritto in materia di protezione dei dati

La protezione dei dati mira a proteggere la personalità e i diritti fondamentali delle persone i cui dati sono oggetto di raccolta e trattamento (art. 1 LPD). Sono considerati dati personali tutte le informazioni relative a una persona identificata o identificabile (art. 3 lett. a LPD). Attraverso gli attributi non è possibile risalire a una persona. In combinazione con

informazioni supplementari possono tuttavia dare indicazioni su una determinata persona. Se è possibile trarre tali conclusioni con un onore contenuto, allora è applicabile la legge sulla protezione dei dati. È il caso dei dati digitali sulle costruzioni e sul traffico: sono di interesse pubblico e pertanto accessibili online, inoltre sono combinabili. È sottinteso che in tal modo possono essere identificate delle persone.

Il diritto in materia di protezione dei dati è pertanto applicabile anche per le informazioni digitali sulle costruzioni e sul traffico che su Internet sono accessibili al pubblico. Per gli attributi puri ciò non costituisce una limitazione; è invece da osservare nel caso dei dati combinati che consentono di risalire a persone fisiche. Tali dati possono essere utilizzati unicamente in modo conforme alla legge e allo scopo previsto. In particolare, il trattamento non può ledere la personalità. Secondo gli articoli 12 e 13 LPD i dati non possono essere trattati illecitamente. Il trattamento dei dati è legale se la persona interessata vi consente oppure rende i dati accessibili a tutti, ad esempio pubblicandoli su Internet, oppure ancora se il trattamento è giustificato da un interesse preponderante privato o pubblico o dalla legge, ad esempio nell'ambito della ricerca, della pianificazione o della statistica.

Le basi giuridiche vigenti non tengono nella dovuta considerazione la digitalizzazione. In particolare la protezione dei dati non è al passo con gli sviluppi tecnologici. Al momento attuale, la revisione pendente della legge sulla protezione dei dati non prevede grandi miglioramenti in merito.

— (traduzione)

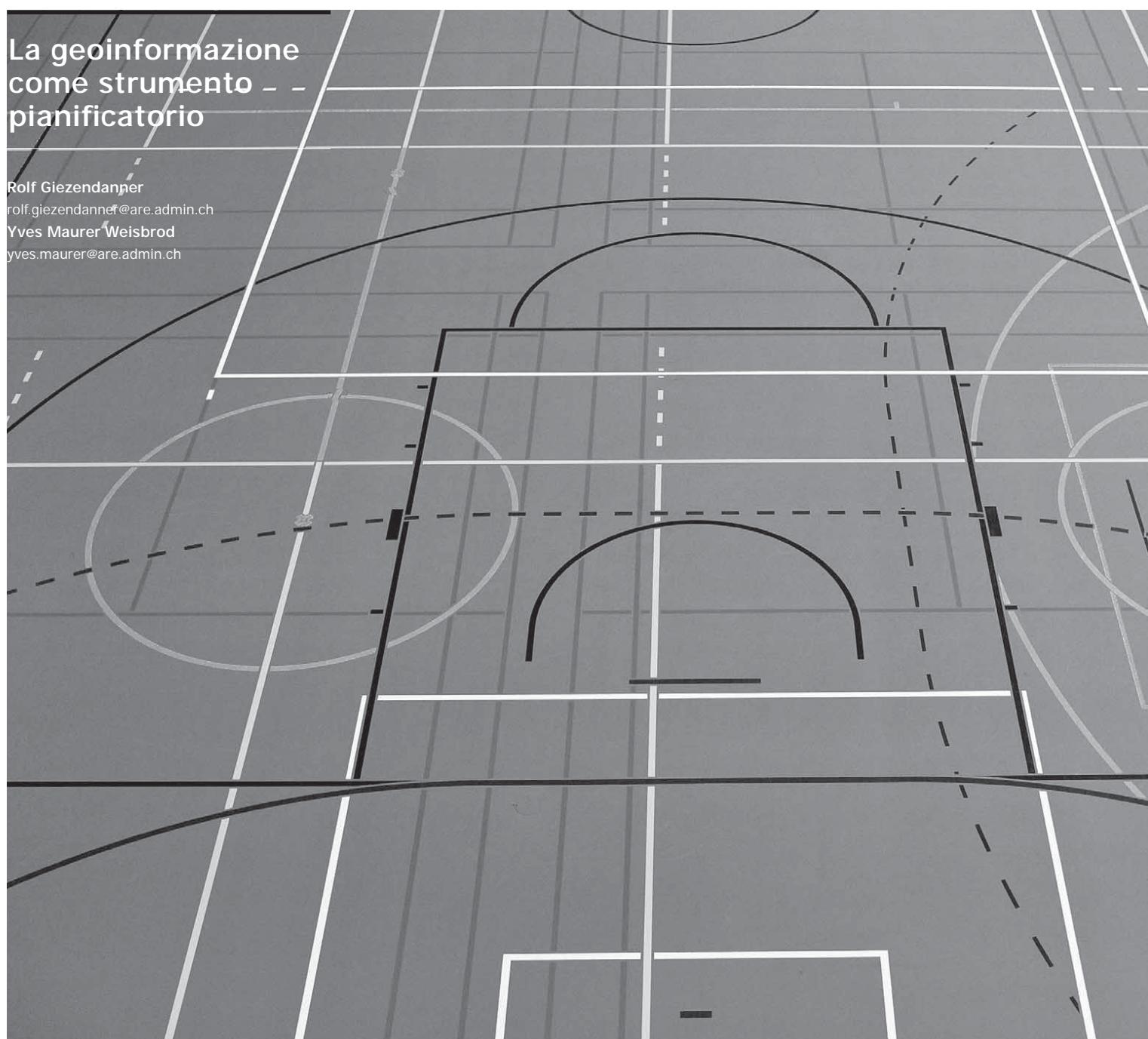
↗ PUBBLICAZIONE SU QUESTO TEMA (IN TEDESCO)  
Passadelis/Rosenthal/Thür (ac.):  
*Datenschutz bei Geodaten, Datenschutzrecht. Beraten in Privatwirtschaft und öffentlicher Verwaltung. Handbücher für die Anwaltspraxis*, Basilea 2015, pag. 509 segg.



**MEINRAD HUSER, \*1956, è dottore in diritto. Dal 1990 al 1994, in qualità di responsabile del Servizio giuridico dell'Ufficio federale della pianificazione del territorio, si è occupato delle questioni giuridiche inerenti al progetto di riforma della misurazione ufficiale. Ai dati sulle costruzioni e sul traffico si è interessato in veste di segretario del dipartimento delle costruzioni del Cantone di Svitto e come responsabile dell'ufficio del registro fondiario e di misurazione del Cantone di Zugo. Oggi Huser è attivo come consulente giuridico in diritto edilizio e immobiliare, e parallelamente insegna materie legate a questi temi presso il Politecnico federale di Zurigo e diverse scuole universitarie. Pubblica regolarmente contributi sulla materia.**

## La geoinformazione come strumento — pianificatorio

Rolf Giezendanner  
[rolf.giezendanner@are.admin.ch](mailto:rolf.giezendanner@are.admin.ch)  
Yves Maurer Weisbrod  
[yves.maurer@are.admin.ch](mailto:yves.maurer@are.admin.ch)



**La geoinformazione è diventata uno strumento irrinunciabile per lo sviluppo territoriale e l'evoluzione del traffico. Per pianificare occorre trattare dati che fungano da base decisionale. I processi digitali sostituiscono sempre più le tecniche cartografiche convenzionali, e i metodi e progetti attuali vengono costantemente sviluppati.**

Le prime statistiche delle zone edificabili della Svizzera si basano su griglie etometriche rilevate negli anni '70 e '80 mediante un certosino lavoro manuale a partire dai piani delle zone analogici dei Cantoni e dei Comuni. All'arrivo dei primi dati digitali, la mancata standardizzazione ha impedito di aggregare le geoinformazioni dei diversi Cantoni, poiché erano disponibili in formati differenti a seconda del sistema utilizzato.

A partire dal 2000 sono stati intrapresi i primi passi verso l'armonizzazione. La legge sulla geoinformazione, entrata in vigore nel 2008, ha infine stabilito standard a livello nazionale per le banche dati geografiche ufficiali. Inoltre, i servizi specializzati della Confederazione sono stati incaricati di elaborare corrispondenti modelli di geodati. L'ARE ha sviluppato, grazie a un ampio team di progetto, i modelli minimi di geodati nel settore dei piani di utilizzazione. Questi lavori sono stati portati a termine a fine 2011. Da allora, i Cantoni e i Comuni dispongono di una base uniforme per il rilevamento dei dati.

La statistica delle zone edificabili in Svizzera 2012 è stata analizzata per la prima volta sulla base dei nuovi modelli di dati. In aggiunta alla statistica sono state condotte analisi sulla densità delle costruzioni e sulla qualità dell'urbanizzazione delle zone edificabili. I risultati sono gratuitamente a disposizione dell'amministrazione e del pubblico sotto forma di geodati e tabelle sul geoportale della Confederazione e sul sito Internet dell'ARE.



#### **Dalla statistica delle zone edificabili al dimensionamento delle zone edificabili**

La revisione della legge sulla pianificazione del territorio (LPT 1) mirava a trovare un metodo per accettare il fabbisogno quantitativo di zone edificabili. La relativa base è stata fornita dalle Direttive tecniche sulle zone edificabili elaborate congiuntamente da Confederazione e Cantoni ed entrate in vigore il 1° maggio 2014, in concomitanza con la legge riveduta.

Il dimensionamento delle zone edificabili per le zone per l'abitazione, miste e centrali si basa da un lato sulla statistica delle zone edificabili, dall'altro sulle cifre relative ad abitanti e occupati e sugli scenari demografici dell'Ufficio federale di statistica. Ne risulta un tasso di sfruttamento cantonale. Se il tasso di sfruttamento è superiore al 100 per cento sono possibili ulteriori azzonamenti; se si situa tra il 95 e il 100 per cento gli azzonamenti devono essere compensati da dezonamenti. Se l'utilizzazione è invece inferiore al 95 per cento, occorre elaborare un programma di conversione.

Questi calcoli, effettuati dai Cantoni nel quadro del piano direttore, vengono poi plausibilizzati dall'ARE. Lo scambio tecnico derivante ha concorso a migliorare in modo significativo la qualità delle geoinformazioni cantonali. Diversi Cantoni hanno in seguito sviluppato ulteriori modelli di calcolo al fine di disciplinare il dimensionamento delle zone edificabili a livello comunale. Grazie ai modelli di dati standardizzati la geoinformazione contribuisce, sotto forma di base oggettiva, a spoliticizzare le decisioni riguardanti le zone edificabili.

#### **Il «Web-SIG Piani settoriali»: un importante strumento di pianificazione**

Grazie ai piani settoriali, la Confederazione dispone di uno strumento di pianificazione per coordinare tra loro le attività d'incidenza territoriale e per armonizzarle con le esigenze pianificatorie cantonali. Era da molto che i geodati costituivano il fulcro dei piani settoriali, ma non erano ancora compatibili tra di loro. In collaborazione con gli uffici delle infrastrutture, competenti per i singoli piani settoriali, l'ARE ha sviluppato un modello di base vin-

colante e un concetto di rappresentazione. Il frutto di questa collaborazione è il «Web-SIG Piani settoriali», che nel visualizzatore di carte della Confederazione riporta su un'unica piattaforma tutti i piani settoriali, combinandoli con altri geodati. Questi geodati, che possono anche essere scaricati, costituiscono un importante strumento di pianificazione per la Confederazione, i Cantoni, i Comuni, gli uffici di pianificazione e per tutti gli interessati.

#### **«Concezione energia eolica»: una ponderazione degli interessi visualizzata**

La caratteristica più convincente della geoinformazione è indubbiamente il collegamento tra la posizione geografica e altri dati. Sapere «che cosa è dove» permette di rappresenta-

re nel dettaglio il contesto territoriale e di sovrapporvi altre informazioni. Questo principio semplice diventa vieppiù complesso con la sovrapposizione di diversi livelli d'informazioni. Per la Concezione energia eolica, ad esempio, al fine di visualizzare la ponderazione degli interessi della Confederazione sono stati combinati tra di loro circa 50 set di geodati. Si trattava, a partire da 80 miliardi di possibili combinazioni, di enucleare il contenuto informativo senza tuttavia semplificarlo eccessivamente. Al progetto ha infine fatto seguito un livello di dati che classifica gli interessi da tenere in considerazione a seconda della provenienza (Costituzione, legge, ordinanza) e li rappresenta in celle di 500x500 metri. Le possibilità di combinazione degli interessi possono essere rappresentate in modo tale che a livello fe-

derale il dialogo sulla ponderazione degli interessi possa svolgersi con riferimenti concreti allo spazio. Affinché il dialogo possa avvenire analogamente a livello cantonale, l'ARE ha pubblicato il set di geodati e la metodologia.

#### **Geodesign: la tappa successiva alla geoinformazione**

Per coordinare compiti, ponderare interessi o prendere decisioni, la geoinformazione oggettivizza i processi politici corrispondenti. Bisogna però tenere conto della dimensione spaziale e di quella temporale.

Il termine «geodesign» descrive un metodo iterativo e partecipativo per pianificare grazie alla geoinformazione. Le singole tappe sono





preparate cosicché le analisi possano essere fatte tramite SIG in tempi rapidi, ad esempio durante un workshop. In tal modo, i risultati possono essere direttamente utilizzati per l'adozione delle decisioni. Questo metodo partecipativo era già stato sviluppato negli anni '70 da Steve Ervin e Carl Steinitz all'università di Harvard. Oggi non solo abbiamo a disposizione dati di qualità sempre migliore, ma la capacità di calcolo non costituisce più un fattore limitante. Il geodesign può quindi essere applicato sempre più ampiamente nelle attività pianificatorie quotidiane.

Analogamente al termine «Industria 4.0», con «Pianificazione 4.0» si intende l'integrazione

nel processo di pianificazione delle più recenti tecniche di informazione e comunicazione. Dati e algoritmi sono oggi imprescindibili per le correnti attività concernenti lo sviluppo del territorio e l'evoluzione del traffico. I programmi informatici semplificano la pianificazione corrente e la rendono più efficiente, mentre i contenuti, la gestione e la precisazione della pianificazione rimangono compito dei cervelli che stanno dietro le macchine.

— (traduzione)

**Link al geoportale della Confederazione**

↗ <http://map.are.admin.ch>

Web-SIG ARE

↗ <http://map.sachplan.admin.ch>

Web-SIG Piani settoriali/concezioni



**ROLF GIEZENDANNER**, \*1965, diplomatosi ingegnere topografo presso il Politecnico federale, ha lavorato come specialista SIG nell'amministrazione pubblica e nell'economia privata, ricoprendo diverse funzioni. Dal 2008 è impiegato presso l'ARE in qualità di responsabile del servizio SIG e sostituto caposezione Dati di pianificazione.



**YVES MAURER WEISBROD**, \*1977, è selvicoltore diplomato, ha studiato architettura del paesaggio e nel 2009 ha conseguito il Master UNIGIS. Dal 2013 lavora presso l'ARE come sostituto responsabile del servizio SIG. Parallelamente tiene corsi sul tema «SIG nella pianificazione» a Zurigo e a Rapperswil.

---

«I modelli collaborativi digitali rendono la partecipazione più efficiente, ma anche più impegnativa.»

---

Intervista: Pieter Poldervaart

Foto: Martin Bichsel



**La digitalizzazione offre alla pianificazione del territorio nuovi strumenti, volti in particolare a migliorare il coinvolgimento di numerosi interessati. Ma l'impiego di nuovi strumenti è anche impegnativo, poiché le realtà virtuali che contemplano visualizzazioni 3D dipendono direttamente dalla qualità e dalla selezione dei dati. Trasparenza e coraggio di porsi dei limiti sono pertanto virtù fondamentali quando si parla di digitalizzazione, afferma Adrienne Grêt-Regamey, professressa presso l'IRL (Istituto per lo sviluppo del territorio e del paesaggio) del Politecnico federale di Zurigo.**

**La megatendenza della digitalizzazione influisce anche sulla pianificazione del territorio. Come percepisce questo cambiamento?**

Presso l'IRL (Istituto per lo sviluppo del territorio e del paesaggio) la digitalizzazione coinvolge tre dimensioni: in primo luogo l'utilizzo di apparecchi digitali che impieghiamo per le nuove piattaforme collaborative. Inoltre vi è un aumento esponenziale della quantità e della molteplicità dei dati su cui ci basiamo. E infine, digitalizzazione significa sviluppare nuove forme di presentazione, in particolare sotto forma di ambienti acustico-virtuali.

**E come si traduce tutto ciò nella pratica?**

Generalmente sviluppiamo strumenti che consentono agli interessati di confrontare tra di loro diversi scenari in modo partecipativo sulla base di determinati indicatori. La piattaforma per una pianificazione sostenibile del territorio «PALM», ad esempio, che abbiamo sviluppato su mandato dell'Ufficio federale dell'agricoltura e di cinque Cantoni, migliora la nuova ripartizione delle zone edificabili oltre i confini comunali. PALM fornisce un supporto alla revisione della leg-

ge sulla pianificazione del territorio con una compartizione ottimale delle zone tra i diversi Comuni e settori. Parecchi Cantoni sfruttano già questa piattaforma per rielaborare i loro piani direttori.

Invece, la piattaforma dedicata all'ampliamento delle reti sviluppata su incarico dell'Ufficio federale dell'energia e di BKW, Swissgrid e Austrian Power Grid AG permette di pianificare nel migliore dei modi i corridoi per le linee ad alta tensione. L'obiettivo è mantenere al minimo le ripercussioni sulla natura e l'esposizione della popolazione alle radiazioni.

Un terzo esempio è il progetto «Energyscape», che curiamo su mandato del Fondo nazionale svizzero in collaborazione con diversi partner. L'obiettivo è che la società valuti gli effetti sul paesaggio dei sistemi energetici rinnovabili in Svizzera. A essere prese in considerazione sono, tra l'altro, le emissioni acustiche degli impianti eolici. «Energyscape» mira a contribuire alla sicurezza della pianificazione delle infrastrutture integrando in tempo utile nei processi di pianificazione la priorizzazione di questi sistemi energetici in diversi paesaggi. Ci si prefigge di fornire una solida base per il futuro piano settoriale dell'energia.

**In quale fase di progetto queste applicazioni digitali apportano il contributo maggiore?**

La visualizzazione costituisce un ausilio per prendere decisioni di principio nel miglior modo possibile. Di conseguenza è importante illustrare diverse varianti già in una fase precoce. Allora gli interessati sono ancora disposti a fare proprio un progetto. Se invece il processo partecipativo ha luogo soltanto quando la pianificazione del progetto è praticamente terminata, è possibile che molte delle richieste espresse non possano più essere tenute in considerazione.

**«Le piattaforme collaborative digitali consentono di tenere conto di indicatori che solitamente venivano ignorati.»**

**Le visualizzazioni digitalizzate facilitano la pianificazione per varianti. Ma non si corre il pericolo che nel processo partecipativo venga perso di vista l'essenziale?**

Al contrario: si tratta proprio di considerare tutti i dettagli in modo esplicito e a diversi livelli di dettaglio. Se si considera soltanto l'insieme non si conosce il significato dei singoli elementi. La natura del suolo, ad esempio, tradizionalmente in molti progetti territoriali non gioca alcun ruolo, ma con le nuove piattaforme è possibile tenere conto anche di indicatori finora ignorati.

**Ossia una fiera degli indicatori senza limiti?**

Niente affatto, perché è risaputo che l'uomo per prendere una decisione può confrontare tra di loro al massimo circa sei argomentazioni. Di conseguenza prima del processo dobbiamo decidere, mediante una procedura partecipativa, quali indicatori considerare. È questo che contraddistingue le nostre piattaforme da un geoportale che offre grandi quantità di dati pretendendo spesso troppo dagli utenti.

**Le applicazioni nell'ambito della realtà virtuale aprono la strada alla rappresen-**



*tazione di nuovi livelli di percezione, ad esempio in campo acustico. Ciò rende la pianificazione più cara?*

I costi dipendono fortemente dal grado di complessità. Nel caso dell'acustica, la gamma di possibilità spazia dal semplice rilevamento di dati sul campo fino a misurazioni e

modellizzazioni complete con effetti retroattivi. I costi legati alla tecnica, ai software e al materiale di consumo per le visualizzazioni 3D sono però generalmente in calo, mentre le conoscenze aumentano: grazie a software open source i nostri studenti possono creare visualizzazioni di questo tipo autonomamente anche al termine della formazione.

***Ma si tratta comunque di costi supplementari...***

...che però permettono di risparmiare. Nel caso degli impianti eolici, ad esempio, si può evitare che gli oppositori si accaniscano contro un oggetto finito perché nel processo di pianificazione si è dimenticato di simulare il rumore. Le nostre piattaforme simulano virtualmente l'acustica di diverse turbine eoliche prima ancora che venga speso anche un solo franco per la progettazione edilizia vera e propria.

***Se oggi un progetto può essere illustrato virtualmente in tutte le sue varianti, con qualsiasi tempo e in tutte le stagioni, non vi è il pericolo che in ogni scenario gli interessati trovino qualcosa da rifiutare con veemenza?***

Ripeto: non copriamo tutti gli indicatori, ma ci limitiamo a quelli più appropriati nel caso concreto. Per citare un esempio, le bonifiche che abbiamo seguito nel Cantone di Basilea Campagna sono filate lisce come l'olio, nonostante comprendessero indicatori controversi come ecologia e costi. Tuttavia questi indicatori devono essere definiti in precedenza, cosa che, ammetto, può rivelarsi estremamente dispendioso in termini di impegno e tempo. Nel caso di un ampliamento dell'alveo su mandato dell'ARE, ad esempio, abbiamo dovuto procedere passo dopo passo. Ma una volta definiti gli indicatori la situazione generalmente si sblocca, in quanto tutte le parti interessate hanno potuto dare il proprio contributo.

***In che misura si possono trarre insegnamenti dai singoli progetti?***

Senza dubbio alcuni insegnamenti possono essere sfruttati in altre occasioni, ma in fin dei conti ogni paesaggio e quindi ogni visualizzazione ha le sue peculiarità. I dati grezzi non costituiscono un'informazione; dobbiamo di-

scutere caso per caso del filtro che intendiamo utilizzare per ricavarne un'informazione.

**Nel caso del modello urbano 3D di Zurigo, per costruire una visualizzazione sono stati utilizzati dati provenienti da Flickr, Instagram e Youtube. Vede un futuro per questo tipo di raccolta dei dati?**

Non conosco questo progetto, ma in generale direi che nell'interpretazione dei dati generati da privati il riserbo è d'obbligo. Prendiamo ad esempio le fotografie pubblicate su Flickr: perché di un determinato luogo ci sono molte immagini? Può trattarsi di un luogo di incontro, ma non necessariamente con grandi qualità paesaggistiche. Un'altra riserva concerne il filtraggio di tali dati: dietro alla loro memorizzazione, analisi e trasformazione si cela sempre un'impresa o un'autorità con interessi specifici. Da ciò deriva che le disuguaglianze sociali possono influenzare i dati. Anche solo il modo in cui riceviamo i dati può avere ripercussioni sull'interpretazione. I pianificatori devono pertanto rimanere critici e chiedersi perché si ricevono determinati dati e che rapporto hanno con la realtà.

**Quindi i dati non richiesti ma rilevati da privati non hanno alcun valore?**

Per quanto concerne il valore di tali dati sono effettivamente molto prudente. Valori medi ricavati ad esempio da fotografie su Flickr sono difficili da interpretare. L'indagine individuale, invece, può essere decisamente utile. L'informatica moderna ci dà nuovi strumenti a tal fine: se sviluppo uno strumento molto specifico che intendo proporre a una cerchia di persone affinché lo utilizzi, ad esempio un'app per la misurazione del comportamento nello spazio pubblico, è possibile generare informazioni preziose.

**Contrariamente al settore degli insediamenti, nello spazio rurale, suo ambito principale di ricerca, la situazione dei dati**

**è meno buona. Vi sono ancora zone oscure? Oppure oggi la Svizzera è già completamente «schedata»?**

Presso l'IRL non suddividiamo il paesaggio in urbano e rurale. Ma per rispondere alla sua domanda, nelle zone rurali i dati possono anche essere migliori, ad esempio per quanto riguarda la conformazione del suolo. Nelle

zone urbane disponiamo invece di più dati relativi al comportamento. Comunque, aree non toccate dal flusso di dati in Svizzera non ce ne sono più. Il problema è piuttosto che attualmente una grande quantità di dati viene censurata in modo attivo, e ciò può comportare privilegi sociali per coloro i cui dati vengono oscurati.



---

ADRIENNE GRÊT-REGAMEY, \*1973, ha studiato biologia e scienze ambientali. Dopo aver esercitato un'attività come consulente nell'ambito dell'analisi dei danni naturali per una ditta statunitense è tornata in Svizzera, dove dal 2008 svolge ricerche in qualità di professoressa presso l'IRL (Istituto per lo sviluppo del territorio e del paesaggio) del Politecnico federale di Zurigo. Tali ricerche riguardano la percezione e la modifica del paesaggio da parte dell'uomo. A tal fine vengono sviluppati diversi modelli sull'utilizzazione del territorio nonché paesaggi virtuali, poi integrati in piattaforme partecipative. Le ricerche si concentrano su come un processo iterativo tra design e pianificazione possa fornire un appoggio allo sviluppo sostenibile del paesaggio.

«I pianificatori di domani necessitano in egual misura di capacità matematiche e competenze sociali.»

***Ad esempio?***

Molte raccolte di dati effettuate specificatamente per un Comune non sono disponibili. A tale proposito nel nostro Paese siamo ancora ben lontani da un'armonizzazione. Per questo motivo ricorriamo spesso ai dati cantonali, che sono confrontabili.

***Ma rispetto ad altri Paesi non godiamo di una situazione privilegiata?***

Effettivamente sì, in Svizzera riceviamo quasi sempre i dati richiesti, anche da uffici pri-

vati. I nostri progetti in Laos, Madagascar o a Singapore dimostrano che ciò non è scontato. Sorprendentemente a Singapore stiamo riscontrando le maggiori difficoltà nel ricevere dati, anche se esistono. La rappresentazione appare sgranata, i dati relativi a determinati quartieri vengono cancellati... e così la rappresentatività dei dati va relativizzata ed è difficile trarre conclusioni.

***Torniamo alla Svizzera: tramite questa procedura di pianificazione partecipativa si raggiungono tutti i decisorи e interessati? Oppure si emarginano i gruppi non abbastanza ferrati in informatica?***



Ogni visualizzazione raggiunge diversi gruppi di interesse. I giovani si orientano benissimo tra gli strumenti digitali, mentre le persone più anziane hanno maggiori problemi con touchpad e visori della realtà virtuale. I pianificatori sono tenuti a offrire modelli adeguati per andare incontro al gruppo di destinatari. Ad esempio in Madagascar lavoriamo digitalmente, ma presentiamo le varianti per mezzo di carte stampate e giochi da tavolo.

**Ciò significa che se la collaborazione fallisce è colpa della mancanza di creatività dei pianificatori?**

Purtroppo non solo. Indipendentemente dal modo in cui si svolgeva il processo abbiamo constatato che in Svizzera è molto difficile trovare volontari disposti a partecipare. La motivazione più ricorrente è che a molti individui manca il tempo.

**Le nuove visualizzazioni danno origine anche a riscontri di nuovo tipo. Come si può evitare di essere sopraffatti dai feedback?**

Qui è utile limitare gli indicatori a cinque o sei. Se nella piattaforma vengono integrati troppi parametri, chiediamo troppo agli interessati, che non possono più concentrarsi sull'essenziale. Dobbiamo quindi individuare i problemi specifici al progetto in questione. Ogni volta che dei dati sono trasformati in informazione vengono applicati dei filtri. Ciò che conta è dichiarare esplicitamente che cosa viene escluso. Nel programma del Fondo nazionale svizzero dedicato alle qualità urbane, ad esempio, all'inizio abbiamo generato case con facciate variopinte, ma da subito è nata una discussione accesa sul colore delle case virtuali: abbiamo capito che dovevamo rinunciare alle facciate colorate. L'esempio mostra anche come si possa manipolare con le visualizzazioni...

**In quali altri modi si possono influenzare i processi?**



Anche la funzione del moderatore è sorprendentemente importante: non è la stessa cosa se presentiamo lo stesso modello con carte fisiche e un moderatore oppure se lo mettiamo semplicemente in rete. Allo stesso modo vi è una grossa differenza se gli interessati si esprimono singolarmente o in gruppo. Il cosiddetto framing, ovvero le condizioni quadro in cui è svolta l'indagine, è spesso decisivo per l'esito di una partecipazione. Inoltre

occorre essere in chiaro e consapevoli della scelta della modalità di presentazione.

**Oltre a un condizionamento intenzionale possono sorgere anche errori involontari. Come garantite la correttezza della visualizzazione?**

Per garantire il riferimento della visualizzazione e delle modellizzazioni alla realtà dobbiamo

validare i risultati. A tal fine rileviamo i dati sul terreno con un secondo metodo e verifichiamo il risultato della visualizzazione digitale.

**Dove vede ulteriore potenziale per queste piattaforme virtuali?**

Un campo d'applicazione molto vasto è costituito dalla collaborazione della pianificazione

del territorio con gli architetti. Presso l'ETH abbiamo predisposto, in collaborazione con gli architetti paesaggisti, due laboratori propri, il «Landscape Visualization and Modeling Lab» e l' «AudioVisual Lab». Sfruttiamo i geodati sotto forma di nuvole di punti per trasformare il paesaggio in varianti. L'aspetto centrale è che ora sono possibili affermazioni qualitative: non possono essere rappresen-

tate soltanto le dimensioni di un corridoio verde in città e le relative prestazioni rilevanti per l'uomo, ma anche come esso possa essere realizzato. L'obiettivo dei laboratori è avvicinare le due discipline ed evitare che, come è oggi il caso, gli architetti e gli urbanisti si occupano della qualità mentre i pianificatori della trasformazione di dati territoriali dal punto di vista quantitativo.



«Indipendentemente dalla tecnologia, ciò che viene visualizzato deve risultare leggibile per il pubblico.»

*E come fate a integrare queste informazioni nel processo partecipativo?*

Un aiuto non indifferente viene dato dalle stampanti 3D, che diventano sempre più rapide, precise ed economiche: in poche ore i nostri dati possono essere trasformati in un modello fisico. Ciò è di enorme aiuto per mostrare le diverse varianti ai gruppi di interesse. Sulla base di modelli di questo genere, tra cui modelli 3D su schermo, se necessario possiamo anche mostrare perché qualcosa è impossibile.

*In che misura la digitalizzazione amplierà la portata del processo di pianificazione attribuendole compiti completamente nuovi?*

Finora, il processo non viene sostituito da nuovi dati, bensì completato. La digitalizzazione permette una maggiore interdisciplina-



rietà, la quale può essere discussa grazie a modelli fisici. In molti Comuni simili modelli sono ampiamente conosciuti e apprezzati. La parte nuova è che grazie alle stampanti 3D possiamo lavorare su scale molto diverse tra loro, dalla particella e dal quartiere fino alla pianificazione sovraregionale. In precedenza, una tale molteplicità di modelli era semplicemente impossibile per motivi finanziari.

***Nuove applicazioni vuol dire nuovi utenti: come cambierà in futuro il lavoro dei pianificatori?***

Nelle scuole siamo pronti e lavoriamo costantemente alla formazione di professionisti qualificati. A partire dal 2018, ad esempio, offriremo un nuovo Bachelor come porta d'entrata per i futuri pianificatori al dipartimento di ingegneria civile, ambientale e geomatica. In tal modo è possibile integrare direttamente i risultati della ricerca nella formazione pratica. Naturalmente traiamo beneficio dal fatto che gli studenti attuali hanno familiarità con il mondo digitale e con giochi come Minecraft hanno già imparato a costruire paesaggi propri. Al giorno d'oggi

nella pianificazione del territorio sono particolarmente importanti due competenze: quella matematica, per trasformare i dati in informazioni, e quella sociale, per saper cogliere gli indicatori importanti nell'interazione con i portatori di interesse. Indipendentemente dal fatto che si tratti di una carta dei pericoli disegnata a mano o di una nuvola di punti calcolata in modo digitale, alla fine ciò che conta è che la visualizzazione risulti leggibile per il pubblico.

—

*(traduzione)*

## Parquery – Smarter Parking

**Andrea Fossati**  
andrea@parquery.com

Parquery AG è una spin-off tecnologica ufficiale del Politecnico di Zurigo, che impiega innovative tecnologie di visione artificiale e algoritmi di apprendimento automatico (deep learning) per analizzare immagini e fornire dati in real time ai propri clienti nell'ambito delle smart city attraverso delle API. La soluzione di parcheggio intelligente è attiva in oltre 20 città, e lo è stata anche a Locarno.

Il progetto nella città di Locarno, ora giunto a termine, era stato sviluppato installando 20 telecamere, direttamente sui pali di illuminazione pubblica, per monitorare 250 parcheggi su strada. La frequenza delle immagini inviate al server centrale da ogni telecamera era di 1 immagine al minuto. Questo permetteva di fornire ai cittadini un «navigatore per parcheggi».

I vantaggi per la città sono un abbattimento del tempo di ricerca parcheggio del 43 %, riduzione CO<sub>2</sub> del 10 %, una riduzione traffico cittadino 30 % oltre al miglioramento di tutti i parametri legati alla qualità di vita, secondo i risultati dello studio SFPark.

L'amministrazione ha ottenuto, in primo luogo, una dashboard con tutte le statistiche avanzate, aggregate a livello geografico e/o temporale, per arrivare a decisioni strategiche con delle basi analitiche.

In secondo luogo, l'amministrazione ha potuto avere degli strumenti avanzati per il controllo



dei parcheggi monitorati: il primo strumento si basa sull'indicazione delle aree con più veicoli dove effettuare il controllo migliorando la produttività oraria degli addetti al controllo. Il secondo strumento si basa sull'informazione della durata della sosta, indicando sulla mappa della città i veicoli che sostano oltre il limite temporale, ove questo è presente. Non si è potuto fornire il terzo strumento, che si basa sull'incrocio dei dati dell'occupazione con quelli dei pagamenti, data l'obsoleta tecnologia dei parchimetri presenti che non permettono di ottenere dati in tempo reale.

Il progetto ha evidenziato, inoltre, la cosiddetta «evasione della sosta» per ogni sezione stradale monitorata, dando indicazioni sulle aree dove effettuare un controllo più puntuale.

Lo scopo finale della soluzione era quello di fornire servizi a valore aggiunto ai guidatori e

allo stesso tempo di migliorarne la disciplina nei pagamenti attraverso una comunicazione efficace sugli strumenti avanzati in possesso dello staff di controllo.

Il progetto di Locarno aveva l'obiettivo di dimostrare la validità tecnologica della soluzione per l'amministrazione comunale, fornendo tutti gli strumenti analitici e di controllo sugli stalli monitorati.

La reale utilizzabilità della parte di navigazione per i guidatori, invece, è stata limitata dall'estensione del progetto stesso, che comprendeva solamente 250 stalli su circa 2000 disponibili in tutta la città.

➤ <http://app.parquery.com>



**ANDREA FOSSATI**, \*1981, ha studiato Computer Engineering e Computer Vision a Milano, Chicago e Zurigo. Nel 2014 ha cofondato la spin-off Parquery, di cui oggi è amministratore delegato.

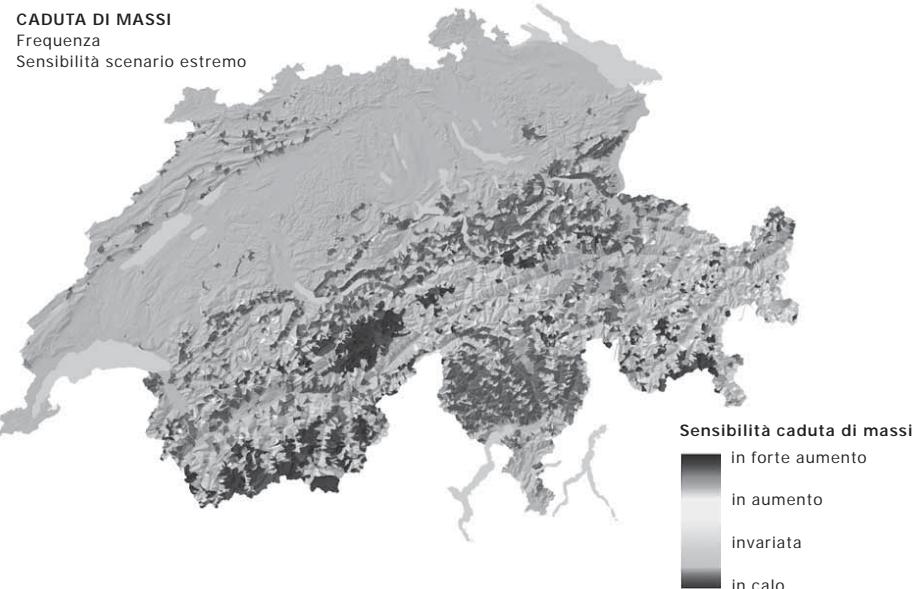
## Prevenzione dei pericoli naturali migliore grazie a carte digitali

Peter Mani  
Peter.Mani@geo7.ch

**Per la prevenzione dei pericoli naturali è importante, oltre a predisporre misure di natura organizzativa ed edilizia, tenere conto dei pericoli naturali anche nella pianificazione territoriale. A tal fine, le carte dei pericoli in formato digitale costituiscono una base fondamentale. I mutamenti dovuti al cambiamento climatico portano però con sé nuove sfide.**

Le misure pianificatorie sono un aspetto basilare della prevenzione dei pericoli naturali. Le carte dei pericoli costituiscono quindi una base di rilievo per la pianificazione territoriale, anche se non è sempre facile tenerle in debita considerazione nel processo di pianificazione. Per gran parte della Svizzera tali carte sono oggi disponibili in formato digitale e molti Cantoni le mettono a disposizione degli utenti sui loro geoportali. Queste basi non soltanto vengono impiegate nella pianificazione territoriale, ma costituiscono anche una base preziosa per ulteriori analisi. Ad esempio, alle informazioni sui pericoli può essere sovrapposto il danno potenziale per consentire il calcolo dei rischi. Quest'ultimo a sua volta funge da base di grande importanza per pianificare misure adeguate.

La prevenzione dei pericoli naturali si vede tuttavia confrontata con nuove sfide. Ad esempio, da alcuni anni il deflusso superficiale è sempre più al centro dell'attenzione. Nuove ricerche dimostrano che quest'ultimo è all'ori-



gine di circa la metà dei danni causati dalle acque. Eppure spesso sarebbe possibile prevenire questi danni mediante semplici misure edilizie o pianificatorie. Il presupposto è però che si sappia con precisione dove presumibilmente subentrerà il danno. Per questo motivo si sta elaborando, attraverso modelli basati sul SIG, una carta dei pericoli dovuti al deflusso superficiale per tutto il territorio svizzero. Il Cantone di Lucerna dispone già di una carta di questo tipo (v. link).

Un'altra questione del tutto nuova riguarda i tipi di mutamenti dei processi dei pericoli naturali che bisogna aspettarsi come conseguenza del cambiamento climatico. Le odierni valutazioni dei pericoli si basano in larga misura su un'osservazione retrospettiva. I mutamenti causati dal cambiamento climatico riguardanti le precipitazioni e le temperature possono tuttavia portare ad altri fenomeni sul territorio e a differenze in fatto di frequenza e intensità dei pericoli naturali. Affinché la prevenzione dei pericoli naturali sia efficiente è pertanto indispensabile sapere dove in futuro la situazione di pericolo si aggraverà e dove eventualmente migliorerà. Queste basi

sono state pubblicate in uno studio dedicato alla sensibilità climatica nell'ambito dei pericoli naturali realizzato nel 2016 su mandato dell'Ufficio federale dell'ambiente. A partire da un grande numero di serie di dati relativi al territorio e mediante complessi modelli di valutazione è stata calcolata, per l'intero Paese, la sensibilità dei pericoli naturali ai cambiamenti climatici per due scenari climatici. Dato che sia gli scenari che i dati di base presentavano incertezze, i modelli di valutazione sono stati elaborati sulla base della «logica fuzzy», un metodo per combinare quantità indefinite. L'analisi dimostra che è necessaria un'ottica differenziata. Ad esempio, nelle Alpi si deve fare i conti con un aumento del pericolo di caduta di massi, mentre nelle Prealpi e nel Giura si constata un calo di tale fenomeno. Sull'Altipiano la situazione per quanto concerne la caduta di massi rimane invariata, ma aumenterà il pericolo di colate detritiche di versante.

— (traduzione)

↗ <http://www.geo.lu.ch/map/oberflaechenabfluss/>



**PETER MANI**, \*1953, ha studiato geografia all'Università di Berna. Attualmente è membro di direzione dell'ufficio di geoscienze «geo7» di Berna e si occupa prevalentemente di temi legati alle conseguenze del cambiamento climatico e ai pericoli naturali.

## Raccontare storie con i numeri

Stefanie Pfändler  
s.pfaendler@gmail.com



Mentre molti operatori dei media maneggiano le cifre con ritrosia, i giornalisti dei dati si sono specializzati a trasformare ari-de statistiche in storie attrattive. Il pallino del giornalista dei dati della SRF Timo Grossenbacher sono i dati che riguarda-no il territorio.

Entrando nell'edificio principale della Schweizer Radio und Fernsehen (SRF), sede delle reti in lingua tedesca della Società svizzera di radiotelevisione a Zurigo-Leutschenbach, è subito chiaro che lì si fa televisione. Già dalla facciata esterna viene comunicato a caratteri rossi luminosi quale emissione viene registrata in quel momento negli studi. Quanto la SRF è trasparente di facciata, tanto è chiusa quando si tratta di raggiungere la redazione. Nelle viscere della roccaforte della SRF si può penetrare soltanto con un badge e un accompagnatore. Timo Grossenbacher fa capolino da una delle molte porte, sorride allegramente e facendo ci attraversare la porta di sicurezza ci conduce ai piani superiori. È uno di quegli operatori dei media della grande famiglia della SRF che ha a che fare con la produzione radiofonica e televisiva soltanto dietro le quinte. Il suo compito di giornalista dei dati è raccontare storie con i numeri.

#### Chi è il pendolare che compie il tragitto più lungo?

Il modo più semplice per scoprire che cosa fanno esattamente i tre impiegati di «SRF Data» è consultare il loro sito Internet. All'indirizzo [www.srf.ch/data](http://www.srf.ch/data) vi è un intero arsenale di analisi di fondo su numerosi temi preparate con cura e presentate in modo accattivante. «Stanno per piazzarvi una pala eolica davanti a casa?» è uno dei titoli che campeggiava sulla pagina. «La nostra cartina interattiva mostra dove presto potrebbero sorgere pale eoliche in Svizzera e quale Cantone è un passo avan-



Il mestiere di Timo Grossenbacher è nuovo: l'idea della SRF di assumere giornalisti dei dati risale soltanto al 2013.

ti in quanto a energia eolica». Si parla anche del tormentone della maggior parte degli occupati: il pendolarismo. Anche in questo caso non si tratta di un articolo convenzionale, bensì di un testo interattivo. Prima di iniziare, il lettore può inserire il Comune di partenza e di arrivo del proprio tragitto pendolare. Questa informazione viene analizzata statisticamente e il risultato è automaticamente integrato nell'articolo. In tal modo si scopre ad esempio quanto tempo dura in media il tragitto dei pendolari della propria regione. Un'altra informazione personalizzata fa apprendere con costernazione alla pendolare che tutti i giorni percorre la tratta Zurigo-Ittigen (vicino a Berna) che in Svizzera nove persone su dieci hanno un tragitto più breve di lei. «Il giornalismo dei dati offre infinite possibilità di proporre al pubblico informazioni digitali in modo invitante», spiega

Grossenbacher, che aggiunge: «la sfida più bella è ricavare aspetti individualizzabili dal flusso di dati».

#### Improvvisamente il numero di clic aumenta

Il team di Grossenbacher lavora in un campo vasto: sulla pagina dedicata ai dati del portale della SRF si trovano dossier sulla sorveglianza statale, sulle esportazioni di materiale bellico, sulle relazioni d'interesse di professori universitari come pure su pagamenti di unioni farmaceutiche, abitudini linguistiche e campagne elettorali. Timo Grossenbacher afferma che i suoi preferiti sono i temi del DATEC, ovvero i dati che si riferiscono al territorio. «Spesso si tratta di dati che per i giornalisti convenzionali non sono di grande interesse», afferma. «Hanno una scarsa notiziabilità perché solitamente sono noti già da tempo».

Si tratta quindi di dare alle informazioni il formato adatto per trasformarle in una storia. Nel ramo dei media, Grossenbacher e i suoi colleghi hanno il raro privilegio di potersi prendere tutto il tempo necessario per le proprie ricerche.

Proprio ora è alla ricerca di dati per una nuova idea, dice il geografo di professione. A tal fine si informa leggendo, e poi a partire da dati e conoscenze costruisce una storia. Affinché venga pubblicata deve però avere un riferimento a una trasmissione della SRF. E qui talvolta ci mette lo zampino pure il caso. Ad esempio, proprio nel momento in cui Grossenbacher stava cercando di piazzare la sua storia sui pendolari presso le redazioni SRF, è stato pubblicato un microcensimento in merito. E improvvisamente la sua analisi è diventata interessante. Grossenbacher ride. «Prima che me ne rendessi conto, la mia cartina è finita alla trasmissione <10 vor 10>». Quando il moderatore Arthur Honegger ha mostrato al pubblico davanti alla televisione come sia possibile analizzare il proprio tragitto da pendolare, la storia ha conosciuto un boom.

«Tante persone si sono collegate a Internet dallo smartphone. E in un batter d'occhio il numero di clic è salito vertiginosamente». In gergo questo fenomeno di rinvii incrociati tra TV, radio e Internet è chiamato cross teasing.

Talvolta, racconta Grossenbacher, succede anche il contrario. In tal caso sono i giornalisti dei dati che portano acqua al mulino dei loro colleghi. La radio a volte ha difficoltà a trasformare temi basati su dati in servizi accattivanti. «E così può capitare che i nostri colleghi ci chiamino chiedendoci di spulciare il mare di dati per trovare aneddoti illustrativi», spiega il 29enne. Al posto di utilizzare cartine interattive, la radio presenta casi singoli come il tragitto pendolare più lungo oppure il Comune con la maggior perdita di seggi socialisti in occasione delle ultime elezioni.

#### Dati che praticamente nessuno analizza

Il mestiere di Grossenbacher è relativamente recente. Soltanto nel 2013 alla SRG è venuta l'idea di reclutare giornalisti dei dati. Julian Schmidli, collega di Grossenbacher,



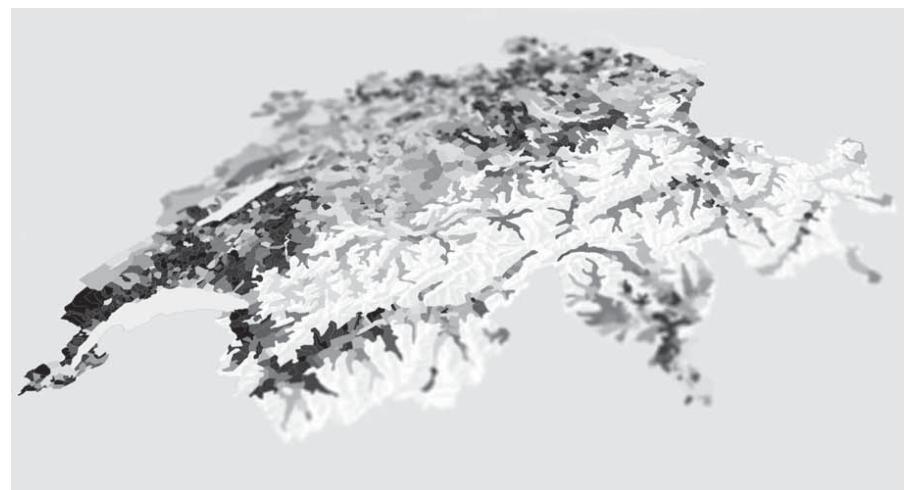
Timo Grossenbacher al lavoro: i giornalisti dei dati hanno il raro privilegio di potersi prendere il tempo necessario per le proprie ricerche.

allora accettò a condizione che fosse ingaggiato un team di tre persone, dicendo che si trattava del minimo per fare un lavoro serio in questo campo. E così nasceva SRF Data. Secondo Grossenbacher, oggi giorno i giornalisti dei dati lavorano in modo estremamente professionale. Ogni media di dimensioni rispettabili dispone di una redazione dei dati che in quanto a know how può perfettamente tenere il passo con gli specialisti SIG.

Presso l'Amministrazione federale non ci si è ancora abituati al fatto che i giornalisti chiedano dati grezzi, racconta Grossenbacher. «Con l'Ufficio federale di statistica abbiamo buoni contatti. Ad altri uffici invece è già stato necessario ricordare le disposizioni della legge sulla trasparenza». Ciò dipenderebbe anche dal fatto che spesso gli specialisti nella pubblica amministrazione non cono-



Timo Grossenbacher e Angelo Zehr escogitano una nuova storia.



scono abbastanza bene il lavoro dei giornalisti di dati. Grossenbacher trova che sia pecato che la Confederazione renda accessibili le pubblicazioni sempre a tutti i media contemporaneamente. A ogni comunicato stampa ad ampio raggio fa seguito un comunicato d'agenzia, che tutti i giornali copiano, spiega. «Quasi nessun giornalista investirà ancora del tempo ad analizzare queste informazioni in modo serio, perché la notizia fa già parte del passato». E così il conformismo mediatico dilaga. «Se invece ricevessi determinati dati in esclusiva, potrei occuparmene in modo approfondito e senza la pressione dell'urgenza, per poi vendere l'analisi fatta alle nostre redazioni come news», precisa Grossenbacher. È convinto che in questo modo il pubblico beneficerebbe di analisi più approfondate.

#### Dipendenza dall'Amministrazione federale

Nonostante ciò, Timo Grossenbacher è visibilmente entusiasta del proprio lavoro. Mentre racconta tutto ciò con passione, il collega Angelo Zehr esamina con la stagista un'analisi raffigurata sullo schermo. «Discutiamo molto», dice Grossenbacher, «anche in modo critico. È parte del nostro lavoro». Anche lo scambio con colleghi di altri media rientra tra le loro abitudini: i giornalisti di dati sono ancora rari.

Nel suo lavoro, il team della SRF si basa su presupposti scientifici, e a livello europeo è un precursore in fatto di trasparenza. SRF Data pubblica sempre informazioni di fondo sulle proprie analisi. «Per me è importante rendere pubblici metodo e codice», afferma

Grossenbacher. Su GitHub, una piattaforma per lo sviluppo di software, sono disponibili informazioni dettagliate su tutte le analisi della SRF.

In qualità di giornalista dei dati Grossenbacher lavora, anche se in modo indiretto, fianco a fianco con gli enti pubblici. Uno di questi, l'Ufficio federale di statistica, rende accessibili molte informazioni al grande pubblico. Ma è anche in possesso di dati grezzi che non utilizza per le proprie analisi e che quindi non vengono mai divulgati. Timo Grossenbacher e gli altri giornalisti dei dati si impegnano a recuperare questi tesori e a raccontare storie basate sulle cifre che altrimenti andrebbero perse.

— (traduzione)



STEFANIE PFÄNDLER, \*1985, ha studiato scienze politiche ed ambientali e ha lavorato come collaboratrice scientifica presso la sezione Sviluppo sostenibile dell'ARE. Dal 2015 lavora per la città di Dübendorf nell'ambito della pianificazione del territorio e dei trasporti.

## *La seconda mano invisibile*



PAUL SCHNEEBERGER, \*1968, ha conseguito il dottorato in storia. Come redattore di cronaca interna della Neue Zürcher Zeitung (NZZ) si occupa fra l'altro delle questioni inerenti allo sviluppo territoriale. Pubblica articoli su questo tema anche esternamente alla NZZ.  
paul.schneeburger@nzz.ch

Se dovessimo votare la parola più alla moda degli ultimi anni, il termine «digitalizzazione» avrebbe ottime possibilità di aggiudicarsi il primo posto. Sono sempre più numerosi i dati che possono essere registrati, trattati e soprattutto interrelati elettronicamente, e di conseguenza le interazioni tra le cose e la percezione dello spazio mutano. Gli attuali sistemi di geoinformazione consentono di analizzare e utilizzare dati territoriali in modo più preciso e versatile rispetto al passato. Le carte digitali e la documentazione fotografica ci invitano a girare il mondo o anche semplicemente a esplorare il prossimo comparto territoriale attraverso lo schermo. Oggi possiamo sapere che cosa si cela dietro la montagna di fronte a noi senza doverla superare fisicamente.

Ma c'è ancora tanto da imparare. Ad esempio che, quando si tratta di risparmiare tempo e denaro guidando un'automobile, gli strumenti di navigazione non sostituiscono del tutto le conoscenze della località e l'immaginazione dello spazio. Come riportato da «NZZ Folio», i tassisti londinesi con buone conoscenze della geografia urbana continuano a essere più di un passo avanti rispetto ai concorrenti di Uber che si affidano unicamente alla navigazione su base virtuale. Dato che tuttora i «cabbie» sono tenuti a sottoporsi a un test delle loro conoscenze reali del territorio, conoscono anche passaggi e scorciatoie che rimangono ignoti ai GPS. Tale constatazione dimostra che la conoscenza del contesto reale ha un valore aggiunto anche in tempi in cui le competenze nell'uso degli strumenti virtuali vengono considerate la chiave di accesso al mondo.

L'applicazione cartografica è però soltanto un esempio tra i tanti di come le nuove tecnologie agiscono nello spazio e influiscono sullo stesso. Intensificando la connessione tra domanda e offerta e riducendo la dipendenza di molte attività dal territorio la digitalizzazione, oltre a rilevare in modo eccellente le peculiarità del territorio, interviene anche attivamente nella sua modifica-

zione. Un esempio: acquistando sempre più spesso online, non modifichiamo soltanto i modelli imprenditoriali del commercio al dettaglio, bensì anche la struttura e l'atmosfera dei nostri centri città

e centri commerciali. Inconsapevolmente solleviamo la questione del futuro dei locali commerciali sfitti, sempre più numerosi, e contribuiamo a far sì che i centri commerciali si trasformino viceversa in parchi divertimento. Incentiviamo la logistica e così facendo siamo corresponsabili del crescente numero di furgoni che ci consegnano a casa quello che abbiamo ordinato comodamente dal divano di casa, via cellulare o tablet.

Quali sviluppi dobbiamo attenderci per il futuro, quando le automobili si sposteranno in modo più autonomo rispetto a oggi e lo spazio stradale potrà essere meglio sfruttato grazie alla minore distanza tra un veicolo e l'altro? Diventerà realtà la previsione recentemente espressa da un esperto immobiliare di una grande banca? Secondo quest'ultimo, i veicoli autonomi ridurranno il divario tra il centro e la periferia per quanto concerne i prezzi dei terreni e degli immobili, poiché la centralità perderà il carattere di vantaggio di localizzazione. Se la distanza tra il luogo di lavoro e di domicilio può essere percorsa con un'autovettura autonoma, l'attrattività delle località discoste aumenta. La conclusione dell'esperto immobiliare, le cui riflessioni si basano su domanda e offerta, è che nei centri potrebbero aumentare le superfici a disposizione, facendo quindi diminuire i prezzi dei terreni.

Resta da vedere fin dove si spingeranno i mutamenti tecnici nella mobilità individuale. Lo stesso vale per la tesi secondo la quale questi cambiamenti attenueranno il credo nella concentrazione degli insediamenti. Quel che è certo è che, con la digitalizzazione, alla spesso evocata mano invisibile del mercato si aggiunge una seconda, nuova forza creativa, che possiamo descrivere in modo analogo: la mano invisibile della digitalizzazione. Sta a ciascuno di noi decidere se vogliamo lasciarci guidare ciecamente da questa mano oppure se vogliamo renderla un nostro strumento. È fondamentale che, oltre a riconoscere le opportunità offerteci dall'insieme dei nuovi dati e dalle loro connessioni, le consideriamo con un occhio critico. «Quali possibilità abbiamo?» è la prima domanda da porsi, ma quella decisiva è «a che scopo intendiamo sfruttarle?».

—

(traduzione)





## IMPRESSUM

### forum raumentwicklung

Informationsheft  
Erscheint dreimal jährlich  
45. Jahrgang

#### Herausgeber

Bundesamt für Raumentwicklung (ARE)  
 Eidgenössisches Departement für Umwelt, Verkehr,  
 Energie und Kommunikation (UVEK)

#### Redaktionskommission

Rudolf Menzi (Leitung), Doris Angst, Matthias Howald,  
Gilles Chomat

#### Übersetzung

*Deutsch:* Irene Bisang, Zürich  
*Französisch:* Elisabeth Kopp-Demougeot,  
Le Grand-Saconnex  
Relecture und Adaptation: Daniel Béguin, Ste-Croix  
Redaktion und Korrektur: Béatrice Thierry, Porrentruy  
*Italienisch:* Martina De Bartolomei, La Sagne  
Relecture und Adaptation: Peter Schrembs, Minusio

#### Redaktion und Produktion

Pieter Poldervaart, Pressebüro Kohlenberg, Basel

#### Grafisches Konzept und Gestaltung

Susanne Krieg SGD, Basel

#### Fotografie

Yves Maurer Weisbrod, Bern (S. 4, 5, 11–15, 42, 48,  
50–53, 70, 71, 76–81); Hahn + Zimmermann / Schneider  
(Umschlag, S. 39/40, 67/68, 97/98); Barbara Hahn /  
Cristine Zimmermann (S. 22–25); PostAuto Schweiz AG  
(S. 6, 43, 72); ÖBB (S. 20, 52); Stefanie Pfändler (S. 34–37,  
62–65, 92–95); alle anderen zur Verfügung gestellt.

#### Abonnemente

Bestellungen/Vertrieb:  
BBL, Vertrieb Publikationen, CH-3003 Bern  
Internet: [www.bbl.admin.ch/bundespublikationen](http://www.bbl.admin.ch/bundespublikationen)  
Art.-Nr. 812.000  
Jahresabonnement Fr. 30.70  
Einzelnummer Fr. 10.25

#### Adresse

ARE – Bundesamt für Raumentwicklung  
3003 Bern, Tel. 058 462 40 60

#### © ARE

Bern 2017, Abdruck erwünscht mit Quellenangabe;  
Belegexemplar ans ARE  
ISSN 1660-6248

#### Druck / Impression / Stampa

Jost Druck AG, Hünibach/Thun

### forum du développement territorial

Bulletin d'information  
Paraît trois fois par an  
45<sup>e</sup> année

#### Éditeur

Office fédéral du développement territorial (ARE)  
Département fédéral de l'environnement, des transports,  
de l'énergie et de la communication (DETEC)

#### Commission de rédaction

Rudolf Menzi (direction), Doris Angst, Matthias Howald,  
Gilles Chomat

#### Traduction

*Allemand:* Irene Bisang, Zurich  
*Français:* Elisabeth Kopp-Demougeot,  
Le Grand-Saconnex  
Relecture et adaptation: Daniel Béguin, Ste-Croix  
Rédaction et correction: Béatrice Thierry, Porrentruy  
*Italieno:* Martina De Bartolomei, La Sagne  
Relecture et adaptation: Peter Schrembs, Minusio

#### Rédaction, production

Pieter Poldervaart, Pressebüro Kohlenberg, Bâle

#### Création, réalisation

Susanne Krieg SGD, Bâle

#### Photographie

Yves Maurer Weisbrod, Berne (p. 4, 5, 11–15, 42, 48,  
50–53, 70, 71, 76–81); Hahn + Zimmermann / Schneider  
(page de couverture, p. 39/40, 67/68, 97/98); Barbara Hahn /  
Cristine Zimmermann (p. 22–25); CarPostal Suisse  
SA (p. 6, 43, 72); ÖBB (p. 20, 52); Stefanie Pfändler  
(p. 34–37, 62–65, 92–95); autres photographies gracieusement mises à disposition.

#### Abonnement

Commandes/distribution:  
OFCL, diffusion publications, CH-3003 Berne  
Internet: [www.bbl.admin.ch/bundespublikationen](http://www.bbl.admin.ch/bundespublikationen)  
No d'art. 812.000  
Abonnement annuel Fr. 30.70  
Numéro simple Fr. 10.25

#### Adresse

ARE – Office fédéral du développement territorial  
3003 Berne, Tél. 058 462 40 60

#### © ARE

Berne 2017, Reproduction autorisée avec mention  
de la source; copie à l'ARE  
ISSN 1660-6248

### forum sviluppo territoriale

Bollettino d'informazione  
Esce tre volte all'anno  
45° anno

#### Editore

Ufficio federale dello sviluppo territoriale (ARE)  
Dipartimento federale dell'ambiente, dei trasporti,  
dell'energia e delle comunicazioni (DATEC)

#### Commissione della redazione

Rudolf Menzi (direzione), Doris Angst, Matthias Howald,  
Gilles Chomat

#### Traduzione

*Tedesco:* Irene Bisang, Zurigo  
*Francese:* Elisabeth Kopp-Demougeot,  
Le Grand-Saconnex  
Rilettura e adattamento: Daniel Béguin, Ste-Croix  
Redazione e correzione: Béatrice Thierry, Porrentruy  
*Italiano:* Martina De Bartolomei, La Sagne  
Rilettura e adattamento: Peter Schrembs, Minusio

#### Redazione, produzione

Pieter Poldervaart, Pressebüro Kohlenberg, Basilea

#### Creazione, realizzazione

Susanne Krieg SGD, Basilea

#### Fotografia

Yves Maurer Weisbrod, Berna (p. 4, 5, 11–15, 42, 48,  
50–53, 70, 71, 76–81); Hahn + Zimmermann / Schneider  
(prima pagina, p. 39/40, 67/68, 97/98); Barbara Hahn /  
Cristine Zimmermann (p. 22–25); AutoPostale Svizzera  
SA (p. 6, 43, 72); ÖBB (p. 20, 52); Stefanie Pfändler  
(p. 34–37, 62–65, 92–95); tutte le altre foto sono state messe a disposizione.

#### Abbonamento

Ordinazioni/distribuzione:  
UFCL, distribuzione pubblicazioni, CH-3003 Berna  
Internet: [www.bbl.admin.ch/bundespublikationen](http://www.bbl.admin.ch/bundespublikationen)  
N. art. 812.000  
Abbonamento Fr. 30.70  
Numero singolo Fr. 10.25

#### Indirizzo

ARE – Ufficio federale dello sviluppo territoriale  
3003 Berna, tel. 058 462 40 60

#### © ARE

Berna 2017, riproduzione autorizzata con menzione  
della fonte; copia all'ARE  
ISSN 1660-6248

**Climate Partner** Das ARE-Forum wurde  
klimaneutral hergestellt.

Druck | ID 53460-1707-1001



Inhalt gedruckt auf REBELLO,  
Recycling aus 70% Altpapier,  
FSC-zertifiziert, schönweiss

