

Vektordaten für bessere Karten

Die Kartografie stellt raumbezogene Daten grafisch dar und sorgt mit lesbaren Abbildungen dafür, dass Informationen und geografisches Wissen sowie thematische Zusammenhänge rasch erschlossen werden können. Der Beitrag zeigt anhand der neuen Wanderkarten von swisstopo die Möglichkeiten von kartografischen Vektordaten für statische Visualisierungen auf und beschreibt Anforderungen und Einflussfaktoren für den Einsatz in dynamischen digitalen Kartendarstellungen.

swisstopo

Landeskarten im Vektorformat als Grundlage

Mit der Produktlinie Swiss Map Vector stehen die Daten der neuen Landeskarte als symbolisierte, generalisierte und editierbare Daten im Vektorformat in verschiedenen Massstäben zur Verfügung. Aktuell wird die Schweiz mit der grossmassstäbigen Swiss Map Vector 10 (Landeskarte 1:10 000) und den kleinmassstäbigen Swiss Map Vector 500 (1:500 000) und Swiss Map Vector 1000 (1:1Mio) vollständig abgedeckt. Die Landeskarten 1:25 000 und 1:50 000 befinden sich im Aufbau und das Produkt Swiss Map Vector 25 wird schrittweise bis Ende 2020 eingeführt. Im gleichen Jahr wird voraussichtlich auch die Swiss Map Vector 50 publiziert werden. Die Swiss Map Vector Daten werden für eine breite Nutzung in GIS-Systemen in verschiedenen Varianten bereitgestellt (File Geodatabase für ESRI ArcMap ab Version 10.2; Version Shape für ArcMap ab Version 10.2.2; QGIS ab Version 2.8.1 und OCAD ab Version 11.5.9). Die kleinmassstäbigen Produkte sind kostenlos verfügbar. Die Kosten für die Swiss Map Vector 25 betragen je nach Lizenztyp für die Fläche eines Standardkartenblattes (210 km²) zwischen CHF 100.– und CHF 200.–.

Vektordaten für flexible statische Visualisierung

Die verfügbaren vektoriellen Daten konnten bereits in zahlreichen Anwendungsfäl-

len ihre Flexibilität unter Beweis stellen (Geomatik Schweiz, 5/2017, S. 164). Insbesondere die neue Landeskarte 1:10 000 (Swiss Map Vector 10) hat mit ihrer Flächendeckung und jährlicher Aktualisierung rasch einen wichtigen Platz unter den Landeskartenprodukten eingenommen.

Mit den im Sommer 2018 erscheinenden neuen Wanderkarten 1:50 000 kommt

ein weiteres Produkt hinzu. Obwohl dieses Beispiel vordergründig den Nutzen für klassische gedruckte Karten aufzeigt, darf es nicht darüber hinwegtäuschen, dass einerseits die Umsetzung erst mit den neuen vektoriellen Daten möglich wurde und andererseits diese Daten auch für digitale Anwendungen nutzbar sind. Die grösste Herausforderung war, die für Kunden unverzichtbare hohe Informationsdichte der topografischen Basisinformation mit der anspruchsvollen neuen visuellen Darstellung der Wanderthematik zu vereinen. Gleichzeitig sollten zusätzliche Inhalte für den Nutzer aus den Vektor- und Metadaten erschlossen und gut lesbar visualisiert werden. Dies erfolgt unter anderem durch automatisches Erstellen von Piktogrammen aus dem Vektormodell und deren ebenfalls automatische Platzierung. Was nach der Quadratur des Kreises aussieht, führte zu zwei

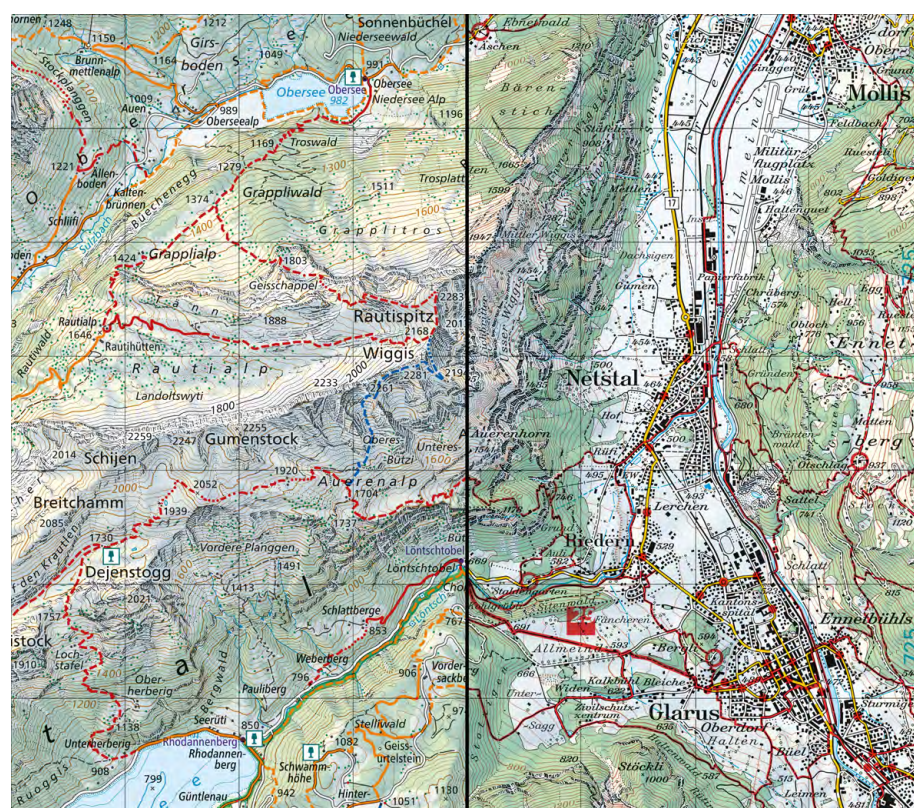


Abb. 1: Visualisierungsmuster neue Wanderkarte 1:50 000 auf Basis Vektordaten. Im linken Teil die durch die Nutzer favorisierte Umsetzung, im rechten Teil die bisherige Darstellung.

Fig. 1: Échantillon de visualisation de la nouvelle carte d'excursions 1:50 000 sur la base de données vectorielles. À gauche, la représentation préférée par les utilisateurs, à droite celle utilisée jusqu'à maintenant.

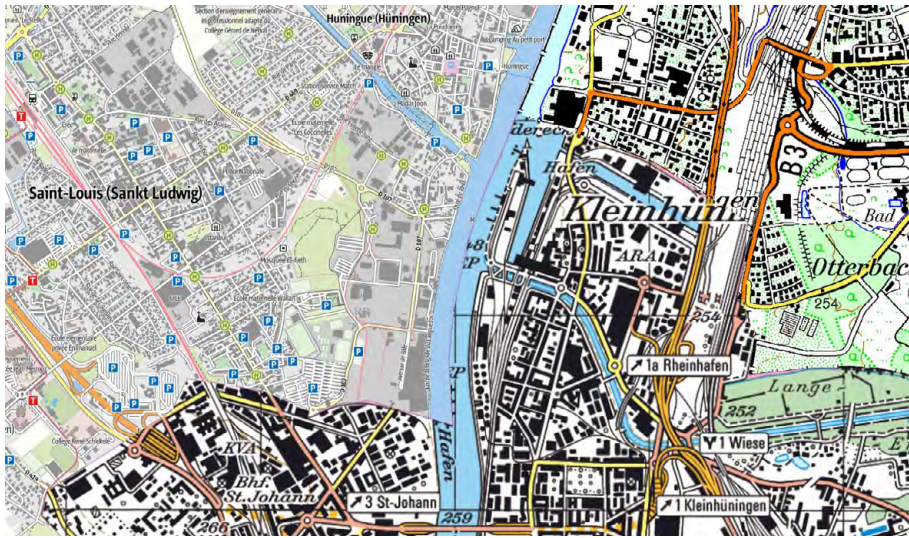


Abb. 2: Kombination von mehreren Datenquellen, hier im Grenzgebiet F-D-CH: Frankreich OSM-Daten, Deutschland Daten der Landesvermessung, Schweiz Landeskarte, sind eine Herausforderung für die Visualisierung bei länderübergreifenden Nutzungen (Beispiel aus www.outdooractive.com).

Fig. 2: *Combinaison de plusieurs sources de données, ici dans la région frontalière F-D-CH: données OSM (France), données de la mensuration nationale (Allemagne) et carte nationale (Suisse) – un défi pour la visualisation en cas d'utilisations transfrontalières (exemple tiré de www.outdooractive.com).*

Kartenmustern, die in Zusammenarbeit mit den Schweizer Wanderwegen im Rahmen einer Umfrage bei Nutzern breit zur Diskussion gestellt wurden. Ein Muster orientierte sich stärker an den gewohnten Darstellungen für Wanderkarten, in dem die Thematik über die Basis-karte gelegt wird, während beim anderen Muster die Thematik in die Grundkarte integriert ist und eine Darstellung zeigt, bei der die Signalisation der Wanderwege den Farben der Markierungen in der Realität entsprechen. Die Klassifikation der Belagsart der Wanderwege konnte ohne zusätzliche Arbeiten aus den vektoriellen Basisdaten und deren Attributen übernommen werden. Zudem wurden weniger relevante Informationen zu Gunsten der Lesbarkeit ohne zusätzlichen manuellen Aufwand entfernt (z.B. Gemeinde- und Bezirksgrenzen).

Über 90% der rund 3 000 Antwortenden votierten für die zweite Darstellung und schufen damit eine klare Ausgangslage für die weiteren Arbeiten.

Die gesamte Kartenproduktion aus den vektoriellen Daten ist hochautomatisiert

und erfolgt im ESRI ArcGIS. Wenige manuelle Eingriffe (z.B. bei der Platzierung von Symbolen, die automatisch platziert Namen abdecken) helfen, die Lesbarkeit insbesondere für nicht flexible Printprodukte zu optimieren. Die Automation solcher Schritte wäre grundsätzlich möglich – steht aber nicht im Verhältnis zu deren Nutzen, so dass auf diese aus Wirtschaftlichkeitsüberlegungen verzichtet wird.

Die enge Zusammenarbeit mit den Schweizer Wanderwegen und der Einbezug der Wander-Community schafft neue Erkenntnisse, neue Kartenvisualisierungen und ebnet den Weg, damit die Nutzer zukünftig einfacher Karte und Realität in Einklang bringen können und schneller wissen, wo der Weg verläuft und welche Qualität dieser hat.

Vektordaten für flexible dynamische Visualisierung

Die klassischen kartografischen Massstäbe werden zunehmend – und insbeson-

dere bei der Visualisierung von Karten auf mobilen Geräten – durch dynamische Darstellungen abgelöst. Ausgehend von Basisdaten in höchster Genauigkeit wird damit eine stufenlose Visualisierung mit einem ansprechenden Nutzererlebnis ermöglicht. Die bisher durch Kartografen getroffenen Entscheide zur massstabsbezogenen Generalisierung entfallen und werden mit systemgesteuerten Automatismen abgelöst. Die dynamische Darstellung erlaubt es Karten zu drehen, neigen, stufenlos hinein und hinaus zu zoomen sowie Symbole und Beschriftung in Abhängigkeit der Lesbarkeit verschieden darzustellen. Mit der Nutzung von Vektordaten, beispielsweise für die Kartendarstellung auf mobilen Geräten, reduziert sich die Datenmenge für die Übertragung auf rund ein Viertel. Gleichzeitig erfolgt das Rendering der Daten für die Bildschirmdarstellung in Echtzeit auf dem Gerät selber und benötigt keine Vorberechnung und Speicherung von Daten durch den Provider.

Die technologischen Entwicklungen sind sehr vielversprechend. Die Ergebnisse bei der Visualisierung und die Wahrnehmung beim Nutzer sind jedoch abhängig von weiteren Faktoren:

Inhalte, Detaillierungsgrad und Aktualität der verwendeten Basisdaten

Die kartografischen Vektordaten sind eine Ableitung des Topografischen Landschaftsmodells (swissTLM^{3D}). Es umfasst die dreidimensional erfassten natürlichen und künstlichen Objekte in hoher Genauigkeit sowie die Namendaten der Schweiz. Diese präzisen Grundlagen bilden die Basis für die kartografischen Vektordaten, beispielsweise der Swiss Map Vector 10, auf die sowohl für die Visualisierung der klassischen topografischen Karten als auch für zweidimensionale dynamische Darstellungen zurückgegriffen werden kann.

Mit der sehr detaillierten Erfassung und dem grossen inhaltlichen Umfang erhal-

ten Fachleute mit Erfahrung im Umgang mit komplexeren Datenmodellen viel Spielraum bei der Auswahl und Gestaltung von Visualisierungen. Die Aktualität der Ausgangsdaten ist bei der dynamischen Visualisierung von grosser Bedeutung, da sich diese in alle Darstellungen automatisch vererbt.

Konsistenz der Daten

Die von swisstopo erfassten Daten sind in sich widerspruchsfrei (konsistent). Bei der Nutzung und Kombination von Daten aus unterschiedlichen Quellen innerhalb eines Systems werden Inkonsistenzen in dynamischen Visualisierungen automatisch weitergezogen, wenn diese nicht zu Beginn bereinigt werden. Ob und wie weit dies allenfalls akzeptabel ist, muss vor dem Hintergrund der jeweiligen Nutzung beurteilt werden. Offensichtliche Differenzen dürften bei Anwendern eher zu Rückfragen führen und die Verlässlichkeit des Anbieters in Frage stellen, sofern diese nicht nachvollziehbar, visuell eindeu-

tig zugewiesen und erklärbar sind. Grössere Herausforderungen ergeben sich bei Themen, die unmittelbar miteinander verbunden sind (z.B. Bodenbedeckung, Gewässer, Verkehrsnetz, Bebauung). Mit zunehmender Verfügbarkeit von konsistenten internationalen Datensätzen ist auch die geografische Abgrenzung von Daten entlang der Landesgrenze für eine einheitliche Visualisierung für Nutzer immer weniger akzeptabel und benötigt Lösungen.

Parametrisierung und Know-how

Die automatische Generalisierung von kartografischen Darstellungen hat in den letzten Jahren stark zugenommen. swisstopo erreicht bei den Landeskarten 1:25 000 und 1:50 000 einen Automationsgrad von über 80%. Grenzen setzen die sehr komplexe Inhaltsdarstellung und die hohen Ansprüche der Nutzer topografischer Karten an die Visualisierung für eine vielfältige Nutzung. Teilweise wer-

den heute noch Fachdaten massstabsbezogen erfasst und sind dadurch eng mit der jeweiligen Kartengrundlage verbunden.

Die Möglichkeiten zur Parametrisierung dynamischer Visualisierungen in den Produktionssystemen sind heute mehr oder weniger umfangreich und die Funktionalitäten erfahren laufend Verbesserungen. Die Arbeit in diesen Systemen erfordert weiterhin kartografisches Wissen und gute Kenntnisse der Datenmodelle, um an den richtigen Stellschrauben zu drehen, damit ein ansprechendes Ergebnis erzielt wird.

Massstabsbezogene vektorielle Daten können eine gute Ergänzung sein, um noch bestehende Lücken zu schliessen und die Lesbarkeit von Kartendarstellungen zu verbessern. Dynamische Visualisierungen ergänzen die topografischen Karten (Swiss Map Vector Kartenserie) in sinnvoller Weise und schaffen zusätzlichen Nutzen.

Adaptierbarkeit

Das Potenzial dynamischer Kartendarstellungen erschliesst sich nicht nur allein durch die Bereitstellung der Daten, sondern auch durch die Fähigkeiten der Nutzer, Veränderungen bewusst durch Interaktion zu beeinflussen, beispielsweise über die Auswahl von Inhalten oder deren Darstellung. In dem Zusammenhang ist es notwendig, sich frühzeitig über entsprechende Konzepte zur Benutzerführung Gedanken zu machen. Die Usability entscheidet massgeblich über die effektive Nutzung und die Erschliessung der Information und Schaffung neuer Kundenpotenziale. Um auf mobilen Endgeräten die Visualisierungen offline und mit Interaktionsmöglichkeiten anbieten zu können, bieten eigenständige Apps gegenüber reinen Browserbasierten Lösungen Vorteile.

Adaptivität

Neben der Adaptierbarkeit ist die Fähigkeit von Systemen, sich automatisch und selbstständig an die jeweilige Situation



Abb. 3: Vergleich der Lesbarkeit automatisch erstellter dynamischer Visualisierung (links) mit kartografischer Generalisierung mit Massstabsbezug 1:50 000 (rechts).

Fig. 3: Comparaison de la lisibilité de visualisations créées automatiquement (à gauche) avec des généralisations cartographiques adaptées à l'échelle 1:50 000 (à droite).

anzupassen, in die Überlegungen mit einzubeziehen. Dies betrifft insbesondere mobile Endgeräte, die aufgrund ihrer Sensoren eine Vielzahl von Möglichkeiten bieten, so zum Beispiel die automatische Anpassung der Kartendarstellung an die Umgebungshelligkeit.

Neue Visualisierungen erfolgreich einführen – Wissen erschliessen

Die daten- und technologiegetriebenen Entwicklungen führen oftmals schnell zu neuen Produkten und Anwendungen. Die Ernüchterung stellt sich ein, wenn die Nutzerakzeptanz, die Effizienz oder die Usability nicht gegeben sind und Konkurrenzangebote stärker Zuspruch erfahren.

Karten sind immer noch eine perfekte Schnittstelle zwischen dem Menschen und Big Data. Die kartografischen Grundprinzipien gelten unvermindert – nur das Medium, auf dem sie angewendet werden, ändert sich. Es sind jedoch nicht nur die Branchenfachleute, die über die Visualisierung entscheiden. Vielmehr braucht es interdisziplinäre Ansätze zusammen mit Informations- und Kommunikationsspezialisten – und vor allem den Einbezug der Nutzer, die mit den Ergebnissen einer Visualisierung ihre Fragestellung beantwortet haben wollen.

In den letzten Jahren hat swisstopo zahlreiche Kundenumfragen für die Weiterentwicklung der kartografischen Produkte durchgeführt und wird dies auch in Zukunft tun. Die digitalen Produkte und Anwendungen lassen dabei mehr Spiel-

raum für Weiterentwicklungen, indem frühzeitig relevante Kreise zum Beispiel über BETA-Versionen mit einbezogen werden können und Produktzyklen verkürzt werden.

Das Sichtbarmachen von Mustern in Karten zur Beantwortung relevanter Fragen ist ein Lernprozess, der Verständnis über die Bedürfnisse der Kunden und Erfahrung bei der Visualisierung voraussetzt. Erst damit gelingt es, die Potenziale der Vektordaten zur Generierung von Wissen voll auszuschöpfen.

Bundesamt für Landestopografie
swisstopo
Seftigenstrasse 264
CH-3084 Wabern

Des données vectorielles pour de meilleures cartes

La cartographie est une représentation graphique des données spatiales et veille, au moyen d'illustrations lisibles, à transmettre rapidement des informations et des connaissances géographiques et thématiques. En prenant exemple sur les nouvelles cartes d'excursions de swisstopo, cet article démontre d'une part les possibilités qu'offrent les données cartographiques vectorielles pour la visualisation statique, et décrit d'autre part les exigences et les facteurs d'influence pour leur utilisation dans la représentation cartographique numérique dynamique.

La cartografia rappresenta graficamente i dati legati al territorio e fornisce immagini leggibili per ottenere rapidamente informazioni, conoscenze geografiche e correlazioni tematiche. Quest'articolo illustra, partendo dalle nuove carte escursionistiche di swisstopo, la possibilità disporre di dati vettoriali cartografici per le visualizzazioni statiche e descrive i presupposti e i fattori d'influsso per l'utilizzo nelle rappresentazioni di carte dinamiche digitali.

couvrent tout le territoire suisse. Les cartes nationales 1:25 000 et 1:50 000 sont en cours d'élaboration, et le produit Swiss Map Vector 25 sera introduit par étapes d'ici fin 2020. La publication du Swiss Map Vector 50 est prévue la même année. Les données Swiss Map Vector sont élaborées en différents formats fichiers pour une large utilisation dans les systèmes SIG (fichier Geodatabase pour ESRI ArcMap dès la version 10.2; version Shape pour ArcMap dès la version 10.2.2; QGIS dès la version 2.8.1 et OCAD dès la version 11.5.9). Les produits à petite échelle sont disponibles gratuitement. Les frais du Swiss Map Vector 25 varient, selon le type de licence et pour une surface correspondant à une feuille de carte standard (210 km²), entre CHF 100.– et CHF 200.–.

swisstopo

Les cartes nationales sous forme vectorielle comme base

Avec la série de produits Swiss Map Vector, les données des nouvelles cartes na-

tionales, désormais symbolisées, généralisées et éditables, sont maintenant disponibles à différentes échelles en format vectoriel. Aujourd'hui, le Swiss Map Vector 10 à grande échelle (carte nationale 1:10 000), ainsi que Swiss Map Vector 500 (1:500 000) et Swiss Map Vector 1000 (1:1 million) à petite échelle, re-

Des données vectorielles pour une visualisation statique flexible

Les données vectorielles disponibles ont déjà prouvé leur flexibilité dans de nombreux cas d'applications (Géomatique Suisse, 5/2017, p. 164). La nouvelle carte

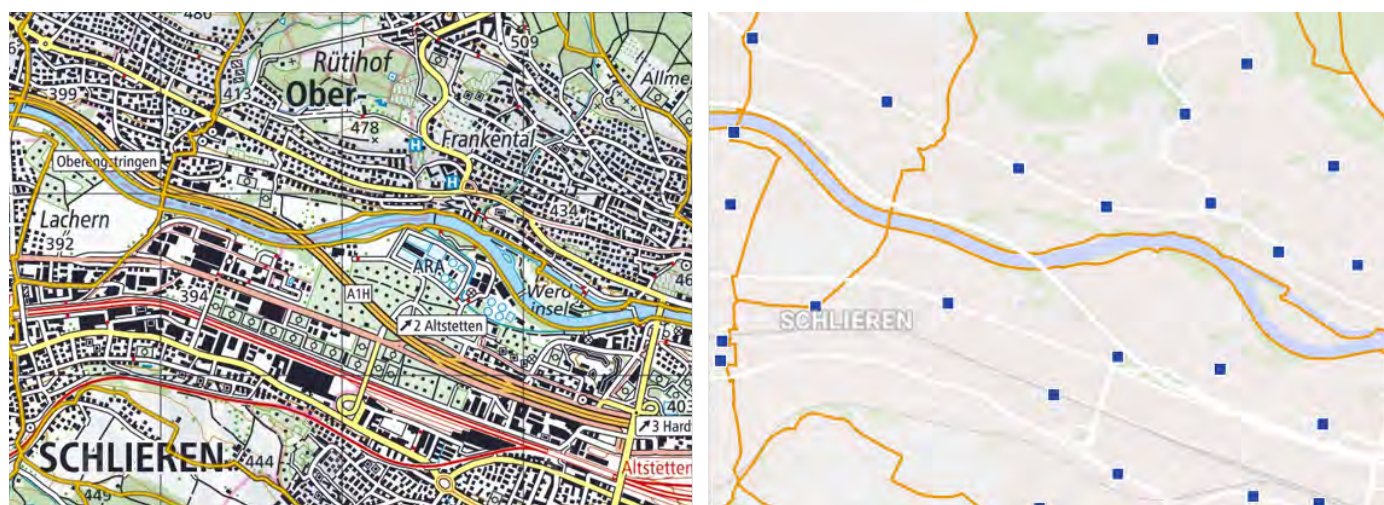


Fig. 4: Reconnaissance des structures et accentuation par l'utilisation des avantages des données vectorielles: données de la carte nationale vectorielle 1:50 000 y compris le réseau de chemins pédestres (à gauche), représentation dérivée pour la visualisation du réseau de chemins pédestres et des arrêts des transports publics (à droite).

Abb. 4: Mustererkennung und Betonung durch Nutzung der Vorteile von Vektordaten: Daten der vektoriellen Landeskarte 1:50 000 einschliesslich Wanderwegnetz (links), abgeleitete Darstellung zur Visualisierung des Wanderwegnetzes und der Haltestellen des öffentlichen Verkehrs (rechts).

nationale 1:10 000 (Swiss Map Vector 10) a notamment rapidement occupé une place importante parmi les produits cartographiques nationaux, grâce à sa couverture du territoire et sa mise à jour annuelle.

Les nouvelles carte d'excursions 1:50 000, dont la parution est prévue en été 2018, seront un produit supplémentaire. Bien que cet exemple démontre apparemment l'utilité des cartes imprimées classiques, cela ne doit pas occulter, d'une part, que leur réalisation est uniquement possible grâce aux nouvelles données vectorielles et, d'autre part, que ces données peuvent aussi s'utiliser pour des applications numériques. Le plus grand défi était de concilier la grande densité d'informations topographiques de base absolument nécessaires pour les utilisateurs avec la nouvelle représentation visuelle exigeante de la thématique des randonnées. Il fallait aussi ajouter des contenus supplémentaires sur la base des données vectorielles et méta, et les visualiser de manière bien lisible. Cela se fait notamment par la création automatique de pictogrammes sur la base du modèle vectoriel et par leur placement tout aussi automatique. Le résultat de cette quadrature du cercle

sont deux échantillons de cartes qui, en collaboration avec Suisse Rando, ont été soumis à une large consultation auprès des utilisateurs. Tandis qu'un échantillon ressemblait fortement à la représentation habituelle des cartes d'excursions, la thématique étant superposée sur la carte de base, l'autre échantillon intégrait la thématique à la carte de base et signalait les chemins pédestres avec les mêmes couleurs que le marquage réel sur le terrain. La classification des types de surface des chemins de randonnée a pu être reprise sans travaux supplémentaires directement des données de base vectorielles et de leurs attributs. On a aussi enlevé, à des fins de lisibilité et sans intervention manuelle supplémentaire, des informations peu pertinentes (par ex. frontières communales et de district).

Plus de 90% des presque 3000 personnes sondées se sont prononcées en faveur de la seconde représentation, ce qui donne une impulsion claire pour la suite des travaux.

Toute la production cartographique sur la base des données vectorielles est hautement automatisée et se fait dans ESRI ArcGIS. Un nombre restreint d'interventions manuelles (par ex. pour replacer les

symboles qui, placés automatiquement, recouvrent les noms) contribue à optimiser la lisibilité, surtout pour les produits imprimés statiques. L'automatisation de telles étapes serait en principe possible, mais comme elle serait disproportionnée par rapport à son utilité, on y renonce pour des raisons économiques.

L'étroite collaboration avec Suisse Rando et l'intégration de la communauté des randonneurs a débouché sur de nouvelles idées et de nouvelles visualisations cartographiques qui devraient faciliter les choses. À l'avenir, elles permettront aux utilisateurs de plus facilement concilier carte et réalité, de retrouver plus rapidement le chemin recherché et de reconnaître son type de surface.

Des données vectorielles pour une visualisation dynamique flexible

Les échelles cartographiques classiques sont de plus en plus remplacées par des représentations dynamiques, surtout lors de la visualisation de cartes sur des appareils portables. En partant de données de base d'une très grande précision, on

obtient ainsi une visualisation en continu avec une expérience d'utilisateur agréable. Les décisions au sujet de la généralisation liée à l'échelle, jusqu'ici prises par les cartographes, ne sont plus nécessaires car elles sont remplacées par des automatismes gérés par le système. La représentation dynamique permet de tourner, d'incliner, de zoomer en avant et en arrière sur les cartes, ainsi que de représenter les symboles et les inscriptions différemment en fonction de la lisibilité. En utilisant les données vectorielles, par exemple pour représenter des cartes sur des appareils portables, on réduit la quantité de données à transmettre à environ un quart. En même temps, le rendu des données pour l'affichage à l'écran se fait sur l'appareil lui-même en temps réel et ne nécessite aucun précalcul ou stockage de données par le fournisseur.

Les développements technologiques sont très prometteurs. Les résultats lors de la visualisation et la perception de l'utilisateur dépendent cependant encore d'autres facteurs:

Contenus, niveau de détail et actualité des données de base utilisées

Les données cartographiques vectorielles sont une dérivation du modèle topographique du paysage (swisstLM^{3D}), soit des objets naturels ou artificiels tridimensionnels et de très grande précision ainsi que des données toponymiques de la Suisse. Ces données précises sont la base des données cartographiques vectorielles, par exemple du Swiss Map Vector 10, utilisées tant pour la visualisation des cartes topographiques classiques que pour les représentations dynamiques en deux dimensions.

La présentation très détaillée et le grand volume donnent aux professionnels expérimentés dans le traitement des modèles de données complexes beaucoup de flexibilité dans le choix et la création de visualisations. L'actualité des données de départ est très importante dans la vi-

sualisation dynamique, car celle-ci se transmet automatiquement à toutes les représentations.

Cohérence des données

Les données saisies par swisstopo sont sans contradiction entre elles (cohérentes). En utilisant et en combinant des données de différentes sources au sein d'un seul système, des incohérences dans les visualisations dynamiques sont automatiquement reprises si celles-ci ne sont pas corrigées dès le départ. Il faut décider sur la base de l'utilisation en cause si et dans quelle mesure cela est acceptable. Les différences évidentes entraînent plutôt des questions auprès des utilisateurs et mettent en cause la fiabilité du fournisseur, dans la mesure où celles-ci ne sont pas compréhensibles, indiquées de manière visuellement uniforme et explicables. Les plus grands défis résultent de thèmes qui sont directement interconnectés (par ex. couverture du sol, cours d'eau, réseaux de transports, constructions). Avec la disponibilité croissante de jeux de données internationaux cohérents, les

utilisateurs acceptent toujours moins la délimitation géographique des données le long de la frontière nationale et souhaitent une visualisation uniforme; il faut trouver des solutions.

Paramétrage et know-how

La généralisation automatique des représentations cartographiques a fortement augmenté ces dernières années. swisstopo atteint un taux d'automatisation de plus de 80% pour les cartes nationales 1:25 000 et 1:50 000. La représentation très complexe des contenus et les exigences élevées des utilisateurs de cartes topographiques posent des limites à la visualisation pour des utilisations multiples. Les données spécialisées sont encore partiellement saisies selon l'échelle et sont donc étroitement liées au fond de carte en question.

Les possibilités de paramétrage des visualisations dynamiques dans les systèmes de production sont aujourd'hui plus ou moins amples et les fonctionnalités sont constamment améliorées. Le travail dans ces systèmes exige toujours du savoir



Fig. 5: Simplification et accentuation des thèmes pour améliorer la lisibilité et l'orientation au moyen de données vectorielles (par ex. réseau ferroviaire).
Abb. 5: Vereinfachen und Hervorheben von Themen zur Verbesserung der Lesbarkeit und Orientierung mittels Vektordaten (z.B. Bahnnetz).

cartographique et de bonnes connaissances du modèle de données afin d'actionner les bons leviers pour obtenir un résultat satisfaisant.

Les données vectorielles liées à une échelle peuvent être un bon complément pour combler les lacunes restantes et pour améliorer la lisibilité de l'affichage des cartes. Les visualisations dynamiques complètent utilement les cartes topographiques (série de cartes Swiss Map Vector) et créent des utilisations supplémentaires.

Adaptabilité

Le potentiel de représentation cartographique dynamique ne se découvre pas seulement par la mise à disposition des données, mais aussi par la capacité de l'utilisateur d'influencer des modifications par son interaction, par exemple par le choix des contenus ou par leur représentation. Dans ce contexte, il faut réfléchir à l'avance au concept qui convient pour le guidage utilisateur. L'utilisabilité est déterminante pour l'utilisation effective, pour le développement des informations et pour la création de nouveaux potentiels à l'attention de la clientèle. Afin de pouvoir offrir une visualisation hors ligne avec des possibilités d'interaction sur des appareils portables, des applications propres offrent des avantages par rapport à des solutions basées purement sur des navigateurs.

Adaptabilité

En plus de l'adaptabilité, il faut inclure dans les réflexions la capacité des systèmes de s'adapter automatiquement et indépendamment à la situation effective. Cela concerne notamment les appareils portables qui offrent une multitude de possibilités grâce à leurs capteurs, comme par exemple l'adaptation de la représentation cartographique à la luminosité ambiante.

Introduire les nouvelles visualisations avec succès – acquérir des connaissances

Les évolutions axées sur les données et la technologie apportent souvent rapidement de nouveaux produits et de nouvelles applications. Le désenchantement se produit lorsque l'acceptation par les utilisateurs, l'efficacité ou l'utilisabilité ne sont pas de la partie et que les offres concurrentes connaissent plus de succès. Les cartes sont toujours une interface idéale entre les êtres humains et le Big Data. Les principes de base cartographiques conservent toute leur importance, seul le support sur lequel ils sont utilisés change. Mais aujourd'hui, ce ne sont pas que les spécialistes de la branche qui décident de la visualisation. Il faut au contraire des engagements interdiscipli-

naires avec des spécialistes de l'information et de la communication, et surtout l'intégration des utilisateurs qui veulent recevoir des réponses à leurs questions dans les résultats d'une visualisation.

Au cours des dernières années, swisstopo a effectué de nombreuses enquêtes auprès de la clientèle pour le développement des produits cartographiques, et elle continuera à le faire à l'avenir. Les produits et les applications numériques laissent plus de liberté pour des évolutions dans la mesure où des cercles pertinents peuvent par exemple être associés par le biais de la version BETA et que les cycles de produit sont raccourcis.

La visualisation de structures dans les cartes pour répondre à des questions pertinentes est un processus d'apprentissage qui exige la compréhension des besoins de la clientèle et une expérience de la visualisation. Ce n'est qu'ainsi que l'on pourra pleinement exploiter les potentiels des données vectorielles pour générer du savoir.

Office fédéral de topographie
swisstopo
Seftigenstrasse 264
CH-3084 Wabern