



Liebe Leserinnen, liebe Leser

In der vorliegenden Ausgabe von SIGMA wollen wir Ihnen einen kleinen Überblick von Fachthemen geben, die eng mit Geoinformatik und Kartografie verknüpft sind.

Räumliche Daten sind heute kaum mehr aus dem Alltag wegzudenken, denn viele Entscheide aus unterschiedlichsten Tätigkeitsbereichen weisen einen Raumbezug auf. Die Nachfrage und das Angebot an Geodaten werden daher immer grösser. Geodatenbanken und Geografische Informationssysteme (GIS) sind wichtige Hilfsmittel, um die Übersicht zu behalten. Ohne Analyse und Interpretation sind die Daten jedoch meist nutzlos.

Erst das Zusammenführen mehrerer Datensätze und die Verknüpfung mit Fachwissen führen zur Wertsteigerung. Mit Hilfe der Datenanalyse können Informationen extrahiert und Zusammenhänge erkannt werden. Die gewonnenen Erkenntnisse werden anschliessend in Form von Karten und statistischen Auswertungen veranschaulicht.

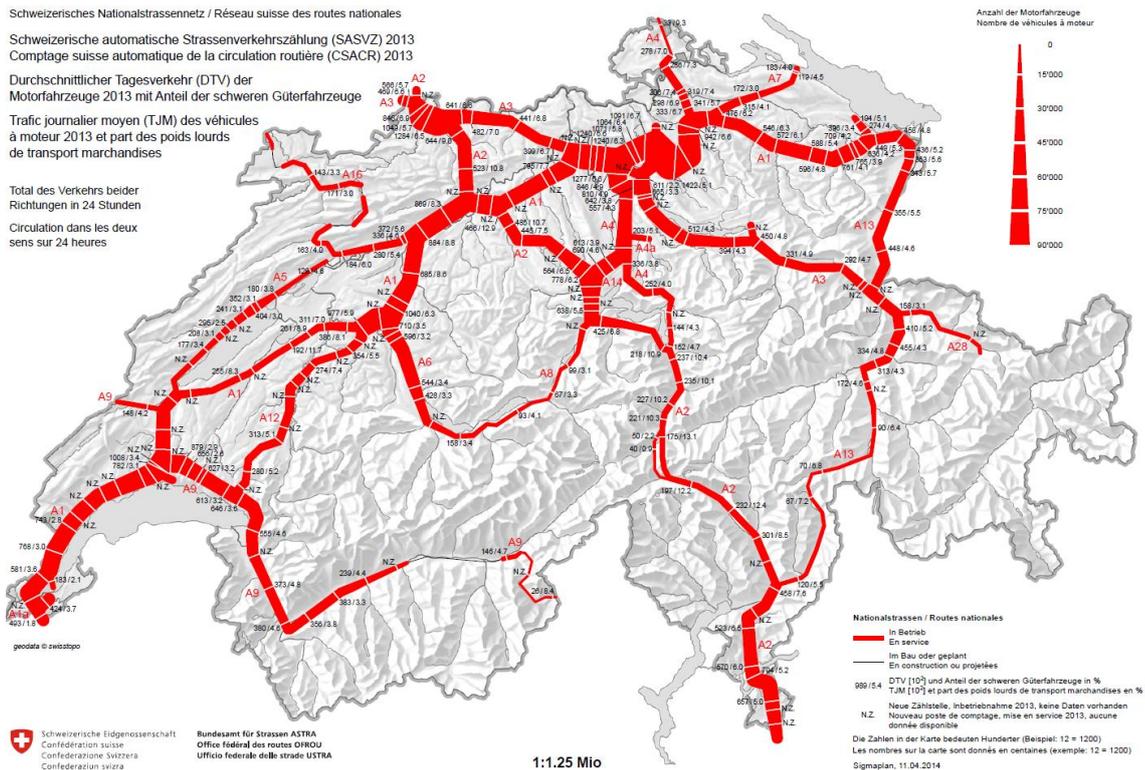
Der steigenden Bedeutung von Geoinformatik möchte Sigmoplan gerecht werden. Daher bieten wir ab August 2015 erstmals eine Lehrstelle als Geomatikerin / Geomatiker EFZ mit Schwerpunkt Geoinformatik an.

## Visualisierung des Verkehrsaufkommens auf Nationalstrassen mit GIS

Auf den Nationalstrassen der Schweiz befinden sich rund 210 permanente automatische Verkehrszählstationen, die vom Bundesamt für Strassen ASTRA unterhalten werden. An diesen Messstellen wird der Verkehr dauernd erfasst und die erhobenen Daten stehen für verschiedene Auswertungen bereit. Sigmoplan hat ein Berechnungsinstrument entwickelt, mit dem die Fahrleistungen auf den Nationalstrassen für jeden Kanton und jede Nationalstrasse auf Jahresbasis ermittelt werden können. "Fahrleistung" bedeutet dabei die Zahl der von Fahrzeugen gefahrenen Kilometer, bezogen auf eine Zeitspanne. In dieser Untersuchung wird die Fahrleistung auf den Abschnitten der Nationalstrassen pro Jahr betrachtet und auf das ganze Netz der Nationalstrassen aufsummiert.

Besonderheiten bei den Berechnungen ergeben sich durch Datenlücken bei den Messstellen, welche beispielsweise durch Geräteausfälle, Bau- und Unterhaltsarbeiten oder Strasseneröffnungen verursacht werden. Zudem kann mit den automatischen Zählautomaten nicht das gesamte Nationalstrassennetz abgebildet werden; für Streckenabschnitte ohne vorliegende Daten müssen Schätzungen vorgenommen werden.

Der durchschnittliche Tagesverkehr auf Nationalstrassen lässt sich für einzelne Fahrzeugkategorien kartografisch abbilden und die Differenz zum Vorjahr bestimmen. Die Beobachtung der Verkehrsentwicklung bildet eine wichtige Grundlage für verkehrstechnische Entscheide.



Sigmoplan AG • Thunstrasse 91 • 3006 Bern • 031 356 65 65 • info@sigmaplan.ch • www.sigmaplan.ch

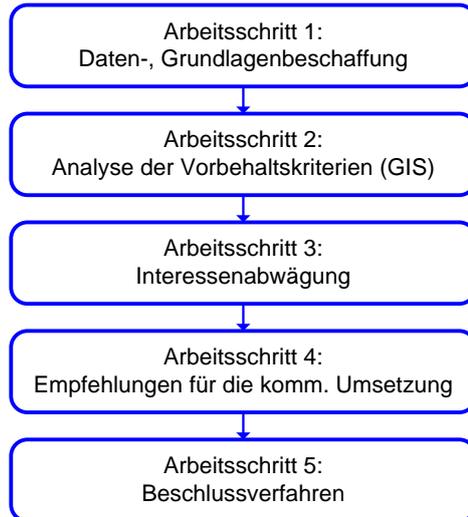
## Die REGION LUZERN WEST setzt auf Windenergie - Sigmoplan unterstützt sie dabei

Bis 2025 will die REGION LUZERN WEST 20% ihres Strombedarfs aus einheimischen Quellen decken. Dieser frische Wind soll nicht nur auf den Höhenzügen des Entlebuch und nördlich des Napfgebiets genutzt werden, sondern auch Vorbildfunktion für den ganzen Kanton haben. Sigmoplan begleitet den Kanton Luzern und insbesondere die Region Luzern West seit 2012 auf dem Weg zur systematischen Evaluation von prioritären Gebieten für Windenergieanlagen.

Mit dem "Konzept Windenergie Kanton Luzern" wurde 2010/2011 ein Instrument erarbeitet, welches den vier regionalen Entwicklungsträgern erlaubt, prioritäre Gebiete für Windparks auszuscheiden.

2012/2013 erarbeitete Sigmoplan für die REGION LUZERN WEST das Regionale Standortkonzept Windenergie. Zu Beginn der Konzepterstellung stand eine Multikriterien-Evaluation mit GIS. Verschiedenste Eignungs-, Vorbehalts- und Ausschlusskriterien mussten definiert und gewichtet werden, um in die Analyse einzufließen. Erst die Bewertung und Visualisierung mit einem Geografischen Informationssystem ermöglichte, die Vielzahl komplexer Datensätze zu erfassen und Zusammenhänge zu erkennen.

Schliesslich wurden regional prioritäre Gebiete für Windenergieanlagen ausgeschieden. Basierend darauf obliegt es den Gemeinden, die Standorte der Windparks in den Nutzungsplanungen als Son-



Januar – Dezember 2012

Jan. – Nov. 2013

Arbeitsschritte des Regionalen Standortkonzepts Windenergie (REGION LUZERN WEST)

derzonen festzulegen. Jeder potenzielle Windpark ist im Rahmen eines Gesamtkonzeptes zu beurteilen.

Ende November 2013 wurde das Regionale Standortkonzept Windenergie Luzern West durch die Delegiertenversammlung genehmigt und erlangte damit einen behördenverbindlichen Status. Damit steht einer Umsetzung auf Gemeindeebene nichts mehr im Weg.

## Dank InfoPoints die richtige Route finden

Wer kennt sie nicht: An gut 500 Orten in der Schweiz zeigt SchweizMobil auf Informationstafeln allen Interessierten die umliegenden Wander-, Velo-, Bike-, Skating- und Kanurouten.



InfoPoint von SchweizMobil

Die dazugehörigen Geodaten basieren auf VECTOR25, einem Geodatensatz der swisstopo, und werden von SchweizMobil verwaltet. Damit liegen alle nötigen Informationen zur Aktualisierung der Informationstafeln vor. Werden die Daten ohne Bearbeitung auf der kleinmasstäblichen Karte dargestellt, wird ein klassisches Problem der Kartografie sichtbar: Der unpassende Generalisierungsgrad der Routen.

VECTOR25 basiert auf der Landeskarte 1:25'000 und bildet Strassen und Wege sehr detailliert ab. Auf der Übersichtstafel werden die Routen aber in einem viel kleineren Massstab dargestellt. Die feinen Formen können nicht mehr erkannt werden und wirken störend. Eine geometrische Vereinfachung – die kartografische Generalisierung – ist nötig.

Die manuelle Generalisierung ist sehr aufwändig. Aus diesem Grund führte Sigmoplan Tests mit verschiedenen Generalisierungsalgorithmen durch um so einen teilautomatisierten Ablauf zur Generalisierung und Symbolisierung der Routen sowie zur Darstellung der Legende zu entwickeln. Die Verarbeitung erfolgte mit FME-Workbenches und Python-Skripts.

Auch wenn eine manuelle Bereinigung nicht komplett ausgeschlossen werden kann, so hat sich der Aufwand der Erneuerung der InfoPoints doch um ein Vielfaches verringert.



Sigmoplan AG • Thunstrasse 91 • 3006 Bern • 031 356 65 65 • info@sigmaplan.ch • www.sigmaplan.ch

## Mit GIS-Analysen zur strategische Revitalisierungsplanung für Fließgewässer

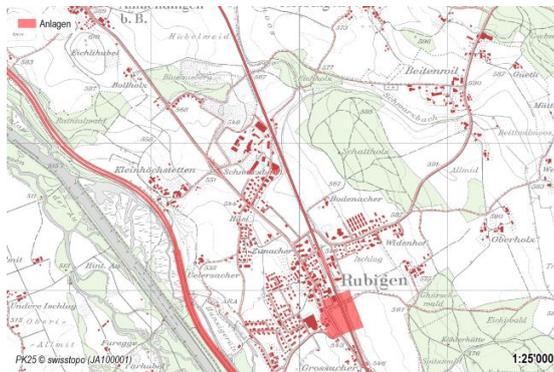
Im Rahmen der geänderten Gewässerschutzgesetzgebung erarbeiten die Kantone eine strategische Revitalisierungsplanung. Dabei sind die Grundlagen in GIS zusammenzustellen, zu analysieren und als Karten zu dokumentieren. Sigmoplan begleitet unter anderem den Kanton Bern in diesem Projekt als externer Berater und führt alle GIS-Arbeiten aus.

In einem ersten Schritt waren Grundlagendaten zusammenzustellen, zu klassieren und zu gewichten. Dies ermöglichte die nachfolgenden Datenauswertungen gemäss den Bundesvorgaben. Daten zu folgenden Themen wurden in die Analysen einbezogen:

- **Gewässernetz:** Die Analysen wurden auf dem Gewässernetz des Kantons Bern im Massstab 1:5000 durchgeführt. Das Gewässernetz wurde hierzu unterteilt in rund 60'000 Abschnitte mit einheitlicher Umlandnutzung. Alle Zwischen- und Schlussresultate wurden für diese Gewässerabschnitte bestimmt.
- **Gewässerstruktur.** Der Datensatz der Ökomorphologie beschreibt und bewertet den Natürlichkeitsgrad von Fließgewässern und deren Umland. Daraus kann abgeleitet werden, wie gross der Nutzen einer Revitalisierung an einem Gewässerabschnitt bezüglich Gewässerstruktur wäre.
- **Anlagen im Gewässerraum.** Damit sind Gebäude, Strassen und andere Infrastrukturanlagen gemeint, die sich im Gewässerraum befinden und so die Kosten einer Revitalisierung erhöhen. Hierzu war für alle Gewässerabschnitte der Gewässerraum gemäss Übergangsbestimmungen zu berechnen und anschliessend der Flächenanteil der darin liegenden Anlagen zu bestimmen. Es resultierte ein Datensatz, der für jeden Gewässerabschnitt eine grobe Angabe zu den erwarteten Kosten einer Revitalisierung macht.
- **Ökologisches Potenzial und landschaftliche Bedeutung:** Knapp zwanzig verschiedene Themen wie Fischvorkommen, Biotopflächen, Landschaftsschutzgebieten usw. wurden einbezogen. Dabei wurden je nach Thema Ausbreitungen berechnet und unterschiedliche Gewichtungen angewendet. Schliesslich resultierte pro Gewässerabschnitt eine Aussage zum ökologischen Potenzial und der landschaftlichen Bedeutung. Der Datensatz macht eine Aussage zum Nutzen einer Revitalisierung aus Sicht Ökologie und Landschaft.

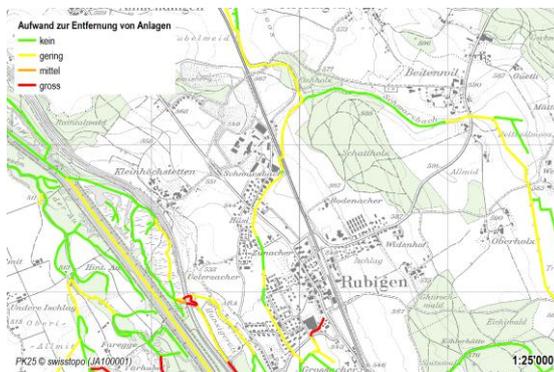
Die Klassierung und Bewertung der verschiedenen Grundlagendatensätze war sehr komplex und erforderte eine intensive Zusammenarbeit im Planungsteam. Ein iteratives Vorgehen mit wiederholten Visualisierungen von Zwischenständen erwies sich hier als sehr hilfreich. Die weiteren Verarbeitungsschritte der GIS-Analyse erfolgten gemäss Bundesvorgaben.

Es resultierte eine Karte mit dem gerechneten Nutzen einer Revitalisierung für Natur und Landschaft im Verhältnis zu den erwarteten Kosten.



Anlagen gemäss Landeskarte; Raum Rubigen

Die abschliessenden Plausibilisierungen und Priorisierungen wurden von Fachexperten durchgeführt und erfolgten teilweise unter Einbezug ergänzender spezifischer Grundlagen, die nicht als (flächendeckende) Geodatensätze zur Verfügung standen. Ausserdem wurde die Koordination bei kantonsübergreifenden Gewässerabschnitten sichergestellt. Sich daraus ergebende Änderungen wurden manuell in die Pläne übernommen. Die Resultate werden mit anderen raumwirksamen Planungen koordiniert und abgestimmt und so für nachfolgende Planungsschritte vorbereitet. Sie ist per Ende 2014 als genehmigte Planung beim Bund einzureichen.



Anlagen im Gewässerraum, bezogen auf Gewässerabschnitte; Raum Rubigen

Als wichtigste Resultate liegen bis Ende 2014 folgende Produkte vor:

- **Karte Nutzen für Natur und Landschaft im Verhältnis zum erwarteten Aufwand:** Allen Gewässerabschnitten ist der Nutzen (gering, mittel, hoch) zugewiesen, den eine Revitalisierung hätte.
- **Karte zeitliche Priorisierung:** Die Karte zeigt jene Gewässerstrecken, an welchen in den nächsten zwanzig Jahren im Kanton Bern Revitalisierungen umgesetzt werden sollen.
- **Objektblätter:** Alle Gewässerstrecken, die in den kommenden zwanzig Jahren revitalisiert werden sollen, sind in Objektblättern dokumentiert.



## Neuer Geodatensatz mit 54 Gewässertypen liegt vor

Topografische, geologische und klimatische Gegebenheiten prägen die Bäche und Flüsse der Schweiz stark und bestimmen deren Erscheinungsform und Eigenschaften als Lebensraum für unterschiedlichste Lebewesen. Bisher fehlte eine landesweite systematische Einteilung der Fliessgewässer in verschiedene Gewässertypen. Ziel eines BAFU-Projekts war, diese Vielfalt an Fliessgewässern in einem landesweiten

System von Gewässertypen zusammenfassen und so eine vergleichbare Plangrundlage für Gewässerrevitalisierungen und Gewässerentwicklungskonzepte zu erhalten. Mittelfristig sollen für alle Gewässertypen natürliche Fliessabschnitte gefunden und dokumentiert werden und so als Anschauungsbeispiele für Revitalisierungen und Schulungszwecke zur Verfügung stehen.

Ein Projektteam erarbeitete gemeinsam mit dem BAFU und einer externen Expertengruppe ein System, nach welchem die Bäche und Flüsse klassiert (typisiert) werden können. Sigmoplan leitete das Projektteam und führte die GIS-Analysen durch. Das Systematisierungssystem umfasst fünf abiotische Kriterien, welche in zwei bis fünf Klassen eingeteilt wurden.

Es resultierten 188 unterschiedliche Merkmalskombinationen. Die wichtigsten 54 wurden als Gewässertypen definiert und bilden neu das Fliessgewässertypensystem der Schweiz. Sie repräsentieren gut 90% des Gewässernetzes. Die 134 übrigen Kombinationen wurden nach dem Ähnlichkeitsprinzip einem Gewässertyp zugewiesen.

## Sigmoplan wird Ausbildungsbetrieb

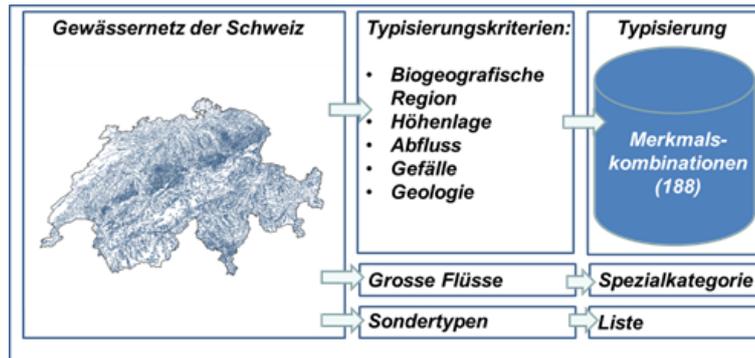
Ab August 2015 bieten wir eine Lehrstelle als Geomatikerin / Geomatiker EFZ an. Die Geomatikerin / der Geomatiker mit Schwerpunkt Geoinformatik ist die Fachperson für die Erfassung, Modellierung, Analyse und Darstellung von raumbezogener Information.

Wir freuen uns auf diese neue Herausforderung!

## Aktuelles aus unserem Team

Anfangs Jahr begann Roland Maron seine Arbeit bei Sigmoplan. Als Kartograf verstärkt er uns in den Bereichen Geoinformatik und Kartografie.

Machen Sie sich ein Bild von unserem Team auf [www.sigmoplan.ch](http://www.sigmoplan.ch).



Schematischer Ablauf der Fliessgewässertypisierung

Von der Typisierung ausgenommen wurden die ganz grossen Flüsse, welche aufgrund ihrer spezifischen Eigenschaften und Einzigartigkeit das Typisierungssystem sprengen würden.

Im Weiteren konnten im Rahmen des Projekts methodische Grundlagen zur Bestimmung von Referenzstrecken (Gewässerabschnitte in einem natürlichen oder naturnahen Zustand) erarbeitet und erste diesbezügliche Tests durchgeführt werden.

Die wichtigsten Produkte sind:

- Methode und Resultate sind in der Reihe Umwelt-Wissen des BAFU publiziert worden: UW-1329-D ([www.bafu.admin.ch/publikationen](http://www.bafu.admin.ch/publikationen))
- Die Fliessgewässertypisierung liegt als Geodatensatz vor und kann beim BAFU online bezogen werden.
- Für die 54 Gewässertypen wurden Typenportraits geschaffen, in welchen sie beschrieben werden und ihre räumliche Verteilung gezeigt wird. Sie sind online verfügbar (separates PDF Anhang 5).



**SIGMA.** erscheint periodisch und in elektronischer Form. Möchten Sie **SIGMA.** nicht mehr erhalten? Haben Sie Fragen oder Anregungen? Zögern Sie nicht, uns zu kontaktieren:

Sigmoplan AG  
Thunstrasse 91  
3006 Bern  
Tel. 031 356 65 65  
[info@sigmaplan.ch](mailto:info@sigmaplan.ch)  
[www.sigmoplan.ch](http://www.sigmoplan.ch)

