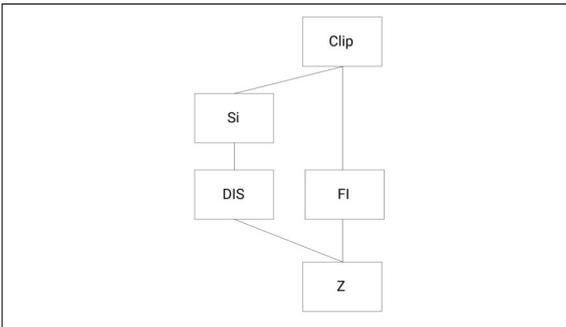
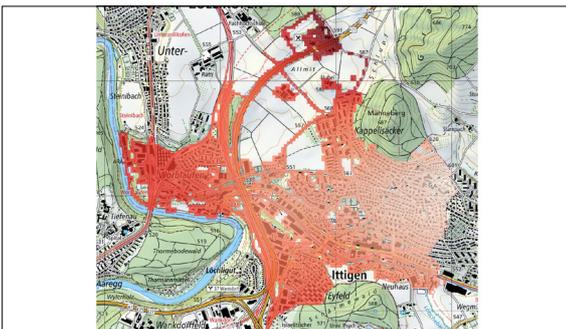


Diplomanden	Joël Schwab, Ryan Horiguchi
Examinator	Prof. Stefan F. Keller
Experte	Claude Eisenhut, Eisenhut Informatik AG, Burgdorf, BE
Themengebiet	Software

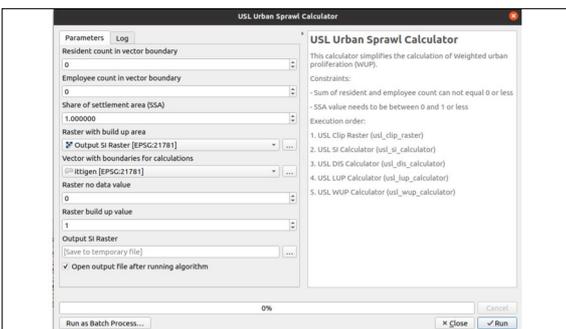
Ein offenes Werkzeug zur Messung der räumlichen Zersiedelung



Reihenfolge der Berechnung des Zersiedelungs-Indexes Z
Eigene Darstellung



Dispersion kartographisch dargestellt: dunkelrote Gebiete zeigen grosse Zerstreuung innerhalb des Untersuchungsgebiets
Geodaten ARE, Basiskarte map.geo.admin.ch



Dialog in QGIS zur vollständigen Berechnung des Zersiedelungs-Indikatoren
Eigene Darstellung

Problemstellung: Die Zersiedelung der Landschaft (englisch "Urban Sprawl") ist ein Abbild des ungestümen Siedlungswachstums. Es sind dies vor allem die locker bebauten und dünn besiedelten Gebiete – meist fern der Ortskerne, die das Phänomen sichtbar machen. Die Zersiedelung ist mit der Messgrösse Z nach Schwick und Jäger messbar. Als Input dient dabei einerseits die Lage der Gebäude und die Grenzen des Gebiets, andererseits die Anzahl der Erwerbstätigen und die Anzahl der Einwohner eines Untersuchungsgebiets. Der letzte Input ist der Anteil der Siedlungsfläche. Die Sektion Grundlagen des Bundesamtes für Raumentwicklung (ARE) will mit dieser Arbeit prüfen, ob und wie diese Messgrösse Z als Indikator in der kommunalen Raumplanung eingesetzt werden kann. Als Vorlage dient - neben der theoretischen Literatur - eine proprietäre Closed-Source-Lösung sowie ein in C++ geschriebenes Skript, welches die Dispersion berechnet. Neben der Herausforderung der Implementation des vorgegebenen mathematischen Modells steht auch die Frage im Raum, ob das Zeitverhalten der neuen Lösung akzeptabel ist, denn bisher dauerten die Berechnungen teilweise Stunden. Im Vordergrund der Zielgruppen stehen einfache Raumplanerbüros. Bei Interventionen in ein Siedlungsgebiet sollen Änderungen einfach und zeitnahe festzustellen.

Vorgehen: Als Werkzeug für die Berechnung dieses Indikators dient das Desktop-Geoinformationssystem QGIS. QGIS ist in C++, Qt und Python geschrieben und für alle Betriebssysteme als Open Source verfügbar. Das Ziel ist es, eine entsprechende Erweiterung in Python zu schreiben, die ebenfalls Open Source sein soll. Nach einer Evaluation fiel der Architekturentscheid auf sogenannte Processing-Algorithmen als flexibelste Erweiterungen. Im Gegensatz zu QGIS-Plugins kann man Processing-Algorithmen nach dem Baukasten-Prinzip zu "Modellen" zusammenfügen. Somit kann die gesamte Berechnung der Zersiedelung in einzelne Processing-Algorithmen (Rechenschritte) aufgeteilt werden (vgl. Abb. 1). Dies erlaubt es den Benutzern, Zwischenresultate zu überprüfen (vgl. Abb. 2). Und es ermöglicht auch die Berechnung ohne Programmierung anzupassen und künftig zu verbessern.

Ergebnis: Als Resultat der Arbeit wurden als einzelne QGIS-Processing-Algorithmen entwickelt: siehe Sprawl at index (Si), Dispersion (DIS), Flächeninanspruchnahme (FI) und Zersiedelung (Z) in Abb. 1. Diese wurden zusätzlich zu einem einzigen Processing-Algorithmus - dem "Urban Sprawl Calculator" - zusammengefügt, um den Benutzern den Einstieg zu erleichtern (vgl. Abb. 3). Das Set von Processing Algorithmen hat den Namen "Urban Sprawl (USL)" bekommen. Zusammen mit der benutzerfreundlichen Lösung wurde damit das Hauptziel vollständig erreicht. Im letzten Sprint wurde noch versucht, die zeitkritischen Teile des Algorithmus durch Plattform-übergreifende Parallelisierung mit Hilfe der vorgegebenen PyQt-Klassen zu beschleunigen, was jedoch zu keinen befriedigenden Resultaten führte. Die Berechnung einer mittelgrossen Gemeinde in der Schweiz ist trotzdem akzeptabel. In jedem Falle kann damit dem ARE ein nützliches Werkzeug übergeben werden bereit für den Einsatz in der Planung. Die Erfahrungen, die im Rahmen dieses Projektes gemacht wurden, wurden in der Dokumentation, für die Weiterentwicklung, festgehalten.