



Berner
Fachhochschule



SCCER Mobility Erkenntnisse aus einem digitalen Modell

Zwischenstand des laufenden Forschungsprojekts

Einleitung

SCCER Mobility

«The Swiss Competence Center for Energy Research - Efficient Technologies and Systems for Mobility (SCCER Mobility) aims at developing the knowledge and technologies essential for the transition of the current fossil fuel based transportation system to a sustainable one, featuring minimal CO2 output and Primary Energy Demand as well as virtually zero-pollutant emissions.

Innovation Field A deals with components and devices: Capacity Area CA A1 aims at new battery technologies, CA A2 at optimal use of renewable chemical energy carriers for fuel cells and combustion engines and CA A3 at the minimization of vehicular energy demand (lightweighting and thermal management). Innovation Field B composes of CA B1 targeting infrastructure, logistics and ICT-systems and CA B2 covers the assessment of the transportation system.

The program aims at creating synergies at the interfaces of these five Capacity Areas serving as virtual research teams, composed of new and rededicated key research positions from ETH-Domain and the Universities of Applied Sciences. Many relevant Swiss and foreign companies are actively involved in various SCCER Mobility research projects.»¹

Density und SCCER Mobility

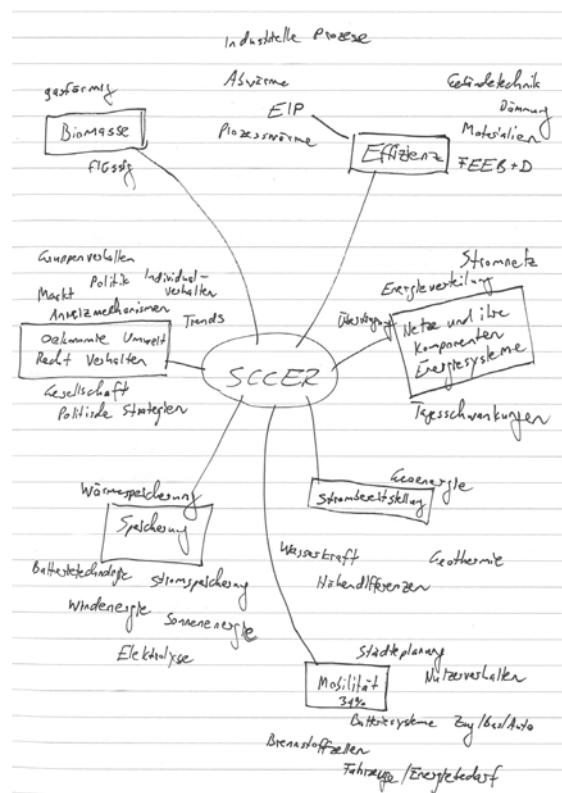
Density ist im SCCER Mobility innerhalb der Capacity Area B1 beteiligt und befasst sich mit den Research topics im Bereich urban planning and environmental impact.

B1 | System Integration, Operation & Optimization

«A successful implementation of new vehicle technologies and the establishment of more sustainable mobility demand patterns strongly depend on the design and deployment of efficient mobility systems. Among others, this includes infrastructural developments, freight logistics, urban planning or individual mobility behavior. Capacity Area B1 contributes to building more efficient mobility systems by de-veloping new infrastructures for electric mo-bility, new concepts for multimodal transport, mobility management and spatial planning and new monitoring and communication devices that foster changes in the personal mobility behavior.»²

«Research topics | urban planning and environmental impact

- Modelling of household mobility demand
- Mobility related cluster analysis of urban settlements
- Planning and decision making tools and processes for urban development - www.sccer-mobility.ch»³



MindMap mit den acht Swiss Competence Centers for Energy Research (SCCER)

1 www.sccer-mobility.ch, eingesehen am 21.01.2016
 2 SCCER Mobility Flyer unter www.sccer-mobility.ch, eingesehen am 21.01.2016
 3 SCCER Mobility Flyer unter www.sccer-mobility.ch, eingesehen am 21.01.2016

Datenquellen

2 Durch das Verbinden von vier verschiedenen Datenquellen gewinnen wir neue Erkenntnisse.

OpenStreetMap

«OpenStreetMap ist ein freies Projekt, das für jeden frei nutzbare Geodaten sammelt (Open Data). Mit Hilfe dieser Daten können Weltkarten errechnet oder Spezialkarten abgeleitet werden sowie Navigation betrieben werden. [...].

Der Kern des Projekts ist eine Datenbank mit geographischen Daten. Diese dürfen gemäss der Open Database License verwendet werden. Dadurch ist eine Einbindung in Drucke, Websites und Anwendungen wie Navigationssoftware möglich, ohne durch restriktive Lizenzen beschränkt zu sein oder Entgelte zahlen zu müssen. Die Nennung von OpenStreetMap als Datenquelle ist zur Datennutzung erforderlich.»¹

Aus OpenStreetMap beziehen wir in erster Linie die Geometrien der Gebäude und Strassen. Der Zugriff darauf erfolgt wesentlich schneller und unkomplizierter, als der Zugriff auf klassische amtliche Vermessungsdaten. Zudem kann das benötigte Gebiet frei gewählt werden.

BFS | GWR/GWS

«[...] Basis der GWS ist das eidg. Gebäude- und Wohnungsregister (eidg. GWR) in Kombination mit Daten der harmonisierten Einwohnerregister (EWR) sowie der Strukturerhebung (SE). Sie liefert Informationen zur Struktur des gesamten Gebäude- und Wohnungsparks und über die Wohnverhältnisse (z.B. Wohn- und Belegungsdichte, Fläche pro Bewohner) der Bevölkerung.»²

Die GWS-Daten geben uns genaue Informationen über jedes Gebäude (Geschosszahl, Baujahr, Wohnungsflächen, Anzahl eingetragene Personen). Aus der Kombination von OSM und GWS können wir mithilfe eines Skripts die Gebäudevolumen modellieren und Werte wie Bevölkerungsdichte, Ausnutzungsziffern und Wohnraum pro Person über ausgewählte Gebiete berechnen.

Diese Daten sind aus Sicht des Datenschutzes nicht ganz unproblematisch. Vor allem deshalb, weil die Informationen für jeden Privathaushalt einzeln abrufbar und identifizierbar sind. Unser Interessengebiet beschränkt sich aber auf die Masse der Informationen, also das «Schwarmverhalten» einer grösseren Anzahl Haushalte in bestimmten Gebieten. Deshalb sind aus unseren Forschungsergebnissen keine Rückschlüsse auf einzelne Haushalte ersichtlich.

¹ de.wikipedia.org/wiki/OpenStreetMap, eingesehen am 20.01.2016

² www.bfs.admin.ch, eingesehen am 20.01.2016

ARE | OeV-Güteklassen

«Die ÖV-Güteklassen sind ein wichtiger Indikator für die Beurteilung der Erschliessung mit dem öffentlichen Verkehr. In der Raumplanung werden sie in verschiedenen Bereichen als Indikator benutzt. Das Bundesamt für Raumentwicklung ARE hat im Rahmen der Bauzonenstatistik Schweiz eine Analyse der Erschliessung der Bauzonen mit dem öffentlichen Verkehr anhand der ÖV-Güteklassen durchgeführt ¹. Im Rahmen der Beurteilung der Agglomerationsprogramme Verkehr und Siedlung werden die Güteklassen für die Beurteilung der Qualität der Erschliessung mit dem öffentlichen Verkehr verwendet.»³

Die Daten zu den OeV-Güteklassen sind im Internet frei verfügbar. Jede Haltestelle ist mit Geokoordinaten und Güteklasse aufgelistet. So können wir die Informationen in unser Modell integrieren und jedes Gebäude mit Informationen über die Anbindungssituation ergänzen.

ETH | Energiemodell

Die ETH Zürich arbeitet mit einem Modell, aus dem sie für jeden Privathaushalt in der Schweiz Werte für den Energieverbrauch (Wohnen und Mobilität) entnehmen kann. Diese Daten sind ebenfalls in unserem Modell verortbar und vervollständigen das Bild.

Wir können nun für jedes Gebäude ein relativ genaues Profil erstellen, das uns über die Nutzung, die Geometrie und Fläche, die Anbindung an den OeV und den Energieverbrauch Aufschluss gibt. Erst durch das Bilden von Gruppen werden die Informationen für uns aber interessant. Dazu müssen wir grössere Mengen von Daten (numerische und auch Plandaten) verarbeiten können. Das gelingt nur mithilfe der Kompetenzen im Bereich der Parametrisierung, die wir in den letzten Jahren im Fachbereich Architektur in Burgdorf aufgebaut haben.

³ www.are.admin.ch, eingesehen am 20.01.2016

Was ist neu an der Vorgehensweise von Dencity bei den Analysen zu Dichte und Mobilität?

parametric modelling

Ein digitales 2D- oder 3D-Modell wird so aufgebaut, dass sämtliche zugrunde liegenden Werte (Länge, Breite, Höhe, Anzahl, etc.) aller Elemente im Nachhinein jederzeit verändert werden können.

Beim Aufbau eines parametrischen Modells werden also nicht die Geometrien selbst, sondern deren Grundparameter und funktionalen Bezüge definiert. Das Modell wird dann in Echtzeit von einer Software aufgrund der jeweils aktuellen Grundparameter errechnet.

So bleibt das Modell flexibel und reagiert direkt auf alle Änderungen der Eingaben.

Ein Vorteil eines parametrischen Modells ist, dass grössere Datenmengen in kurzer Zeit verarbeitet und verschiedene Varianten eines Modells berechnet werden können.

Aus den zuvor beschriebenen Datensätzen können wir ein parametrisiertes Städtebauliches Modell aufbauen, das sämtliche uns vorliegenden Informationen enthält. Je nach Bedarf können wir nun das ganze Modell oder nur bestimmte Teile davon auswerten. Die Flexibilität des Modells ermöglicht uns, eine Vielzahl von Gruppierungen zu bilden und direkt die Ergebnisse dazu zu erhalten.

rhino | grasshopper

Zum Aufbau von parametrisierten Modellen stehen verschiedene Software-Plattformen zur Verfügung. Eine Möglichkeit ist die Kombination des 3D-Modellierungsprogramms McNeel Rhinoceros mit der Freeware-Erweiterung Grasshopper. Grasshopper ist ein Open Source Programm, das von einer breiten Community aus Programmierern, Künstlern und Architekten getragen und weiterentwickelt wird.

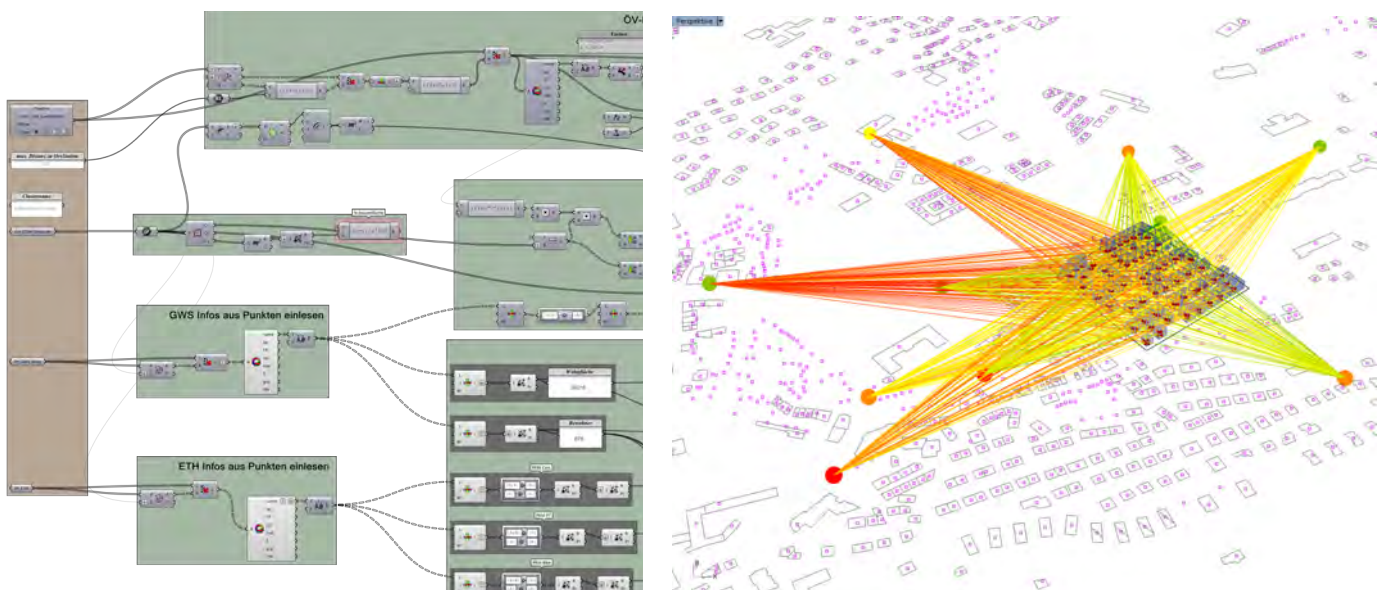
Das gibt dem Programm eine ganz spezielle Dynamik: fast täglich kommen neue Funktionen und Schnittstellen zu anderen Programmen hinzu.

Für die Anwendung im Bereich Forschung & Entwicklung ist Grasshopper deshalb geradezu prädestiniert. Ausserdem muss keine Programmiersprache erlernt werden, die Bedienung erfolgt intuitiv und auf einer grafischen Oberfläche.

«[...] «Grasshopper», ermöglicht uns aber dies auf eine grafische Art zu tun: Programmfunktionen sind wie Blackboxes miteinander in der richtigen Reihenfolge zu verbinden. Einzig die Ein- und Ausgänge sind aufeinander abzustimmen. Voraussetzungen sind Grundkenntnisse im 3D-Zeichnen und logisches und systemisches Denken.»¹

Die erste Version von Grasshopper wurde im September 2007 veröffentlicht. Grasshopper ermöglicht Architekten und Designern, sich mit generativem Design zu befassen, ohne eine Programmiersprache lernen zu müssen.

1 www.wuthri.ch, Rubrik Skript, A63 Parametrisches Modellieren, eingesehen am 21.01.2016



Testgebiet Kanton St. Gallen

4 Der Kanton St. Gallen eignet sich aufgrund der Grösse und Vielseitigkeit als Testgebiet für unsere Analysen. Später soll das Modell auf die ganze Schweiz ausgeweitet werden.

Datenmatching

Verschiedene Datensätze enthalten Informationen über dieselben Objekte oder Sachverhalte. Durch das Matching (In Übereinstimmung bringen, Ineinander passen) werden die Daten so miteinander kombiniert, dass alle Informationen im selben Datensatz zu stehen kommen. In diesem Vorgang müssen die richtigen Daten «zueinander finden». Dies ist wichtig für die Einspeisung in das Auswertungstool, allerdings besonders aufwändig bei grösseren Datenmengen.

Unvollständige Daten

Die unterschiedliche Qualität der Datengrundlagen stellt ein Problem dar. Viele Datensätze enthalten Lücken, die meist auf eine unvollständige Erfassung zurückzuführen sind. Durch das Matching der verschiedenen Datensätze wird der Verlust anteilmässig grösser, da die Lücken nicht in jedem Datensatz an derselben Stelle sind. Beim Matching kumulieren sich dann die Lücken.

Eine Zusammenstellung des Datenverlustes für das

Testgebiet:

Anzahl Gebäude (Kt. SG)	124311
Anzahl Wohnungen (Kt. SG)	248425
GWR: fehlende XY- Koordinaten	-940
OSM: fehlende Geometrien	-39527
Datenverlust	-32.6%

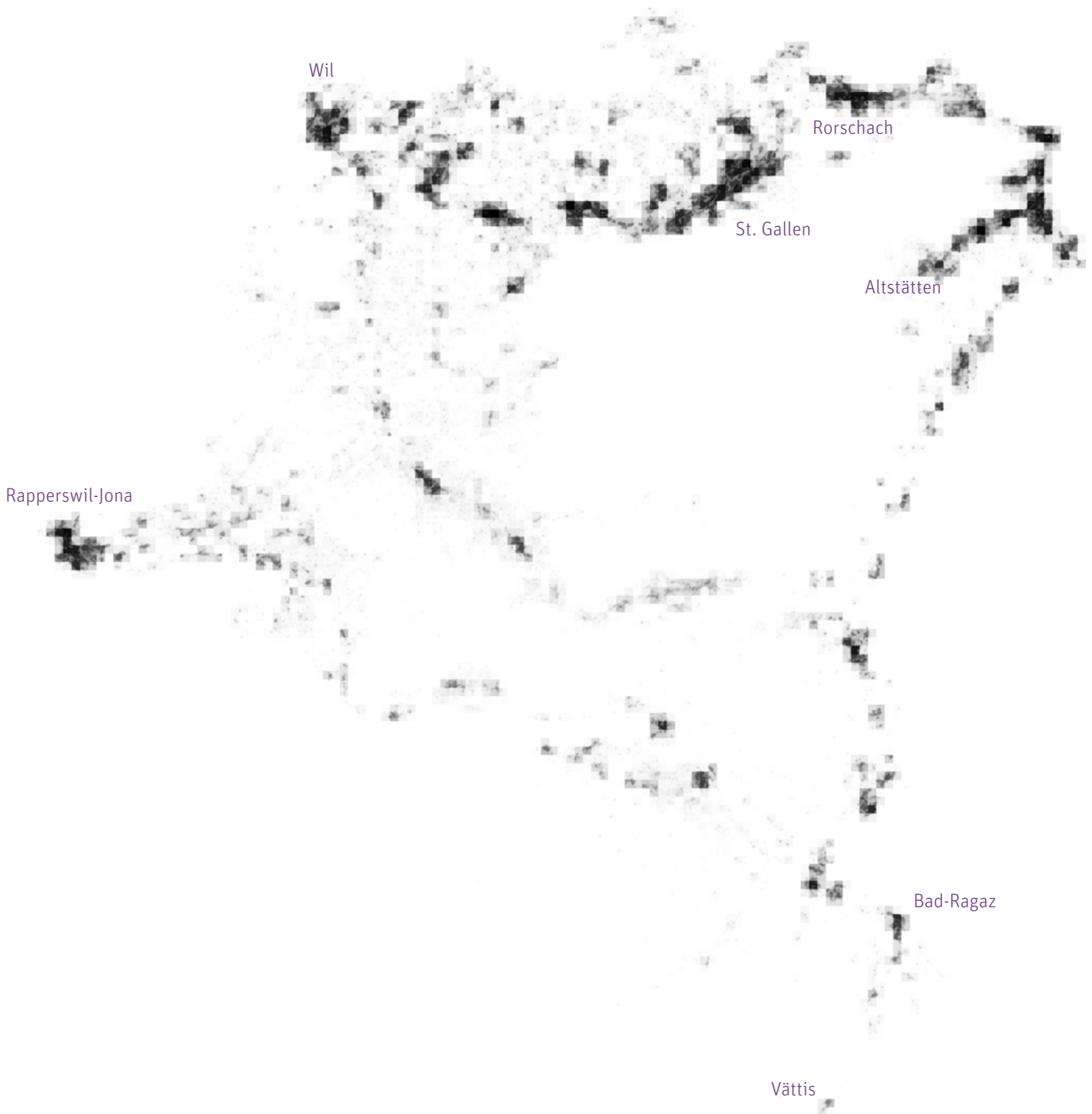
Big Data bringt ungeahnte Hürden mit sich. Ein Beispiel | Beim Versuch eine Datei zu öffnen erhielten wir die Meldung, Excel könne das Limit von 1048576 Zeilen und 16384 Spalten nicht überschreiten.

Der grösste Anteil der Verluste lässt sich auf die Quelle OpenStreetMap zurückführen. OpenStreetMap ist eine Open Source Plattform, die in gewissen Gebieten einen hohen Vollständigkeitsgrad besitzt, besonders aber in dezentralen Regionen heute noch beträchtliche Lücken aufweist.

Umgang mit Unvollständigkeit

Trotz der Lücken sind die OSM-Daten aufgrund der einfachen Zugänglichkeit und der vielfältigen Anwendungsmöglichkeiten für dieses Projekt eine hilfreiche Quelle. Bei der Analyse der Ergebnisse muss aber sichergestellt werden, dass mit lückenlosen Stichproben gearbeitet wird.





oben | Schwarzplan des Kantons St. Gallen. Quelle: www.osm.org

links | Unvollständige OSM-Daten: Die Geometrien von OSM (grau) fehlen im Gebiet der Altstadt St. Gallen grösstenteils. Die GWS-Datensätze (durch violette Punkte lokalisiert) sind hier vollständig.

Gebäudetypologie





6 Ein Analysetool untersucht die Gebäudegeometrien und bildet Gruppen aus verschiedenen Gebäudetypologien

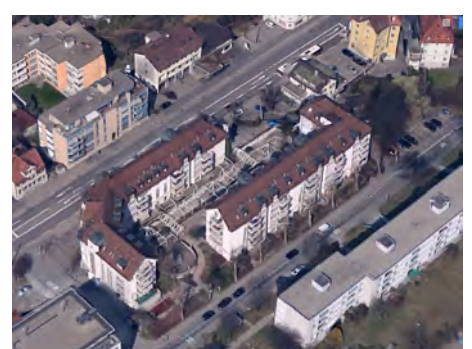
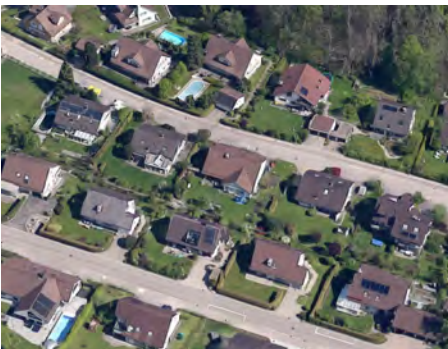
Die Typologien

Ein erster Ansatz zur Bildung von Unterscheidungskriterien war, die Gebäude in vier Typologien «Punkthaus», «Zeilenbau», «Offener Block», «geschlossener Block» einzuteilen.

Im Bereich Energieverbrauch fürs Wohnen könnten so Hinweise für die benötigte Heizenergie gefunden werden.

Ausserdem gibt es bei den verschiedenen Typologien beträchtliche Unterschiede der Bebauungsdichte.

-  Punkthäuser
-  Zeilenhäuser
-  Offener Block
-  Geschlossener Block





links | Punkt, Zeile, offener Block geschlossener Block

oben | Das Tool «Gebäudetypologie» über das ganze Kantonsgebiet angewendet

ÖV-Netz

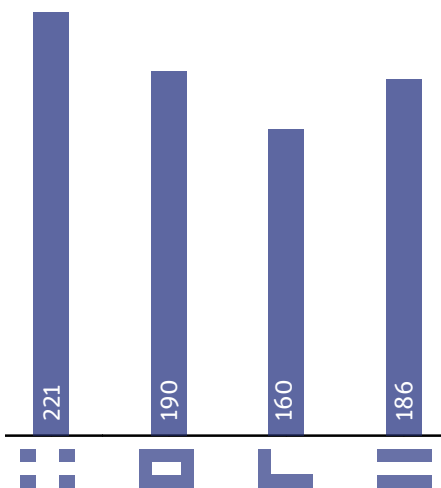
8 Ein Tool visualisiert die Anbindung jedes einzelnen Gebäudes an die/den nächstliegende(n) der 22834 Bushaltestellen, Tramhaltestellen oder Bahnhöfe in der Schweiz

Distanz

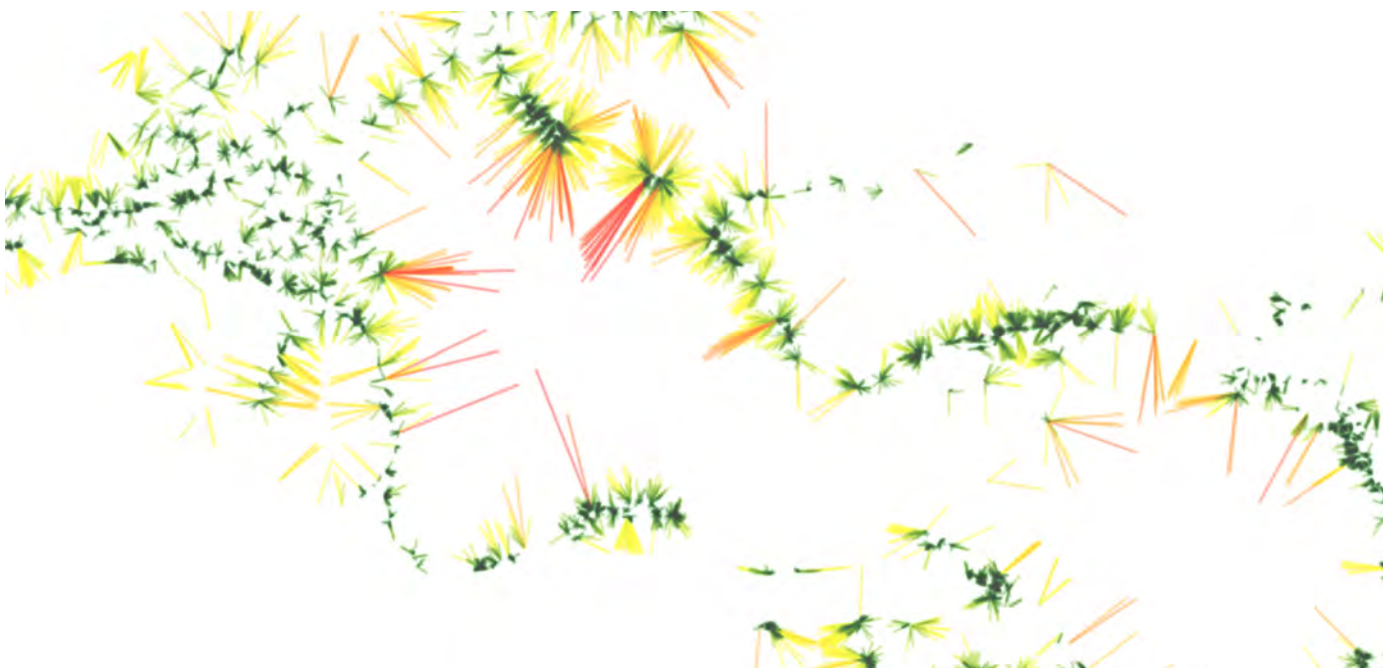
Wo finde ich die nächste Bushaltestelle? Hält das Tram direkt vor meinem Haus? Diese Fragen kann jeder einzelne für sich beantworten. Doch wie sieht etwa die durchschnittliche Distanz in einer Gemeinde aus? Wie gross sind die Unterschiede zwischen Stadt und Land? Diese Fragen kann das Tool innerhalb kürzester Zeit für ein beliebig ausgewähltes Gebiet beantworten.

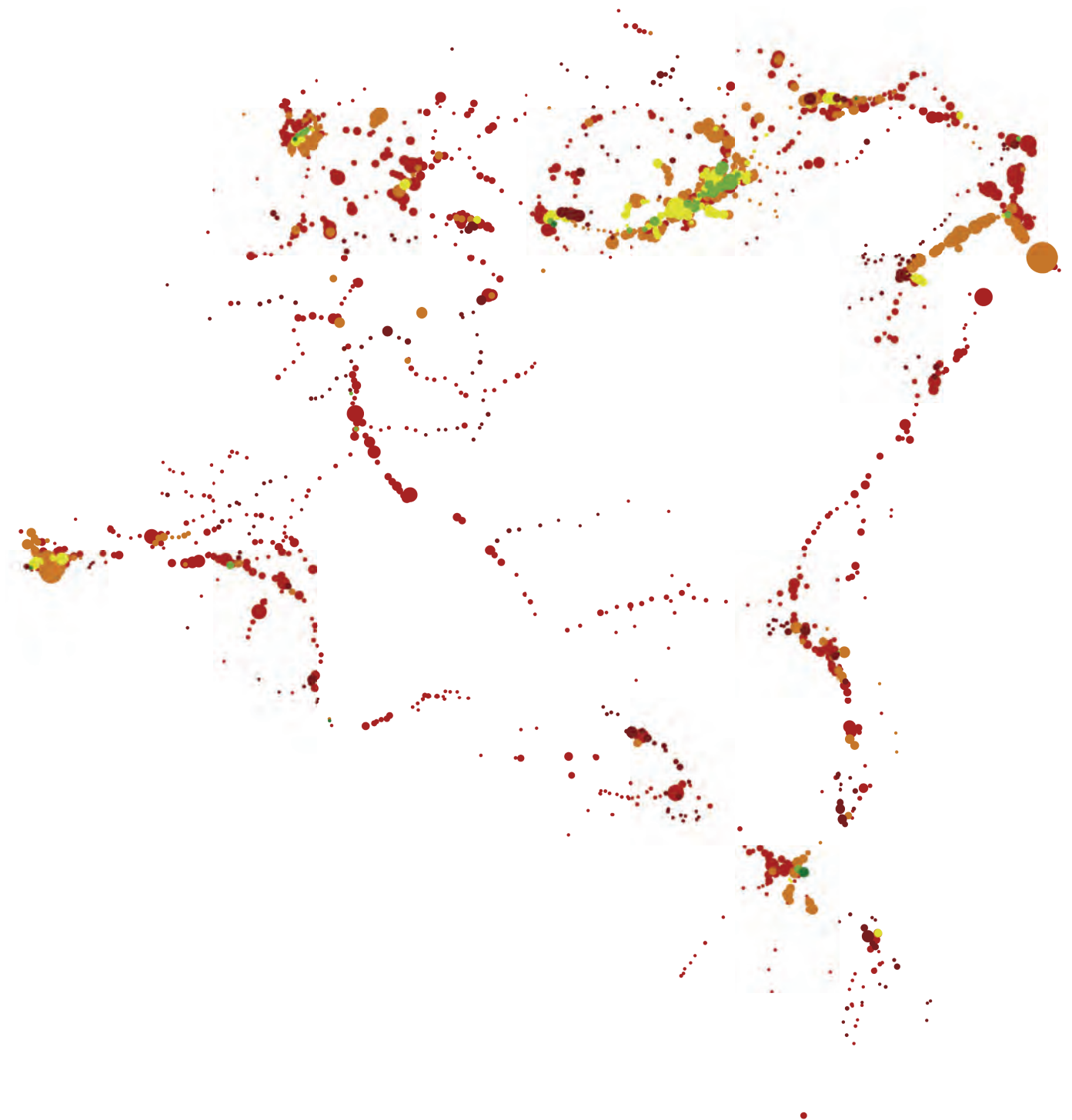
Gruppen

Die Kombination mit den Daten aus den Einwohnerregistern (Quelle GWS) zeigt auf, wie viele Menschen im Einzugsgebiet einer Haltestelle wohnen. Diskrepanzen mit der Güteklasse werden auf diese Weise sichtbar.



Distanz zu OeV-Station (Meter)





links | Für jedes Haus eine Linie zur nächsten ÖV-Station. Grüne Linien für kurze Distanzen.

oben | Für jede Station ein Punkt. Je grösser ein Punkt, desto mehr Leute wohnen im Einzugsgebiet der Haltestelle. Grüne Punkte haben eine tiefe (=gute) Güteklasse.

Siedlungscluster

10 Der Begriff «Siedlungscluster» taucht in den Anträgen und Beschreibungen zum Forschungsprojekt immer wieder auf. Was ist damit gemeint?

Das Ziel des Forschungsprojekts

Ziel ist, zu verifizieren, ob das Mobilitätsverhalten von Haushalten andere Muster von Siedlungstypologien ergeben, als klassische bauliche oder historisch gewachsene Cluster. Ausgehend von bestehenden Siedlungstypen wird ein Abgleich erstellt und ein Delta eruiert. Sich ergebende neue Mobilitätscluster bilden einen Beitrag zur Innenentwicklung (Auftrag Raumplanungsgesetz) sowie zu grossmassstäblichen überregionalen Mobilitätskonzepten und räumlichen Entwicklungsstrategien.

Cluster?

Bereits die Definition des Begriffs «Cluster» ist in dem Zusammenhang nicht klar definiert. Ein Cluster kann eine Überbauung mit einer bestimmten Struktur sein, durch die sie sich von der Umgebung abgrenzt. Etwa vom Typ «Arbeitersiedlung der 30er-Jahre». Oder auch eine historisch gewachsene Struktur wie eine Altstadt. Ein anderes Kriterium für die Bildung von Clustern könnte die ÖV-Anbindung sein. Ein Cluster enthielte dann alle Gebäude, die im Einzugsgebiet einer Haltestelle stehen.

Die Frage, wodurch sich ein Cluster von einem anderen unterscheidet und wo wir die Grenze ziehen, ist also ebenfalls Gegenstand unserer Forschung. Wir wollen herausfinden, welches die baulichen Kriterien sind, die sich am meisten auf das Mobilitätsverhalten der Bevölkerung auswirken.

Bildung von Clustern

So besteht der nächste Schritt darin, verschiedene Clusters nach unterschiedlichen Kriterien zu bilden und auszuwerten. Dies können wir in grösserem Ausmass durchführen, weil wir auf unsere parametrisierten Tools zurückgreifen können.

St. Gallen Lachen

Beispiel 1 | Überbauung mit «besonderem baulichem Erscheinungsbild» im Quartier Lachen 11

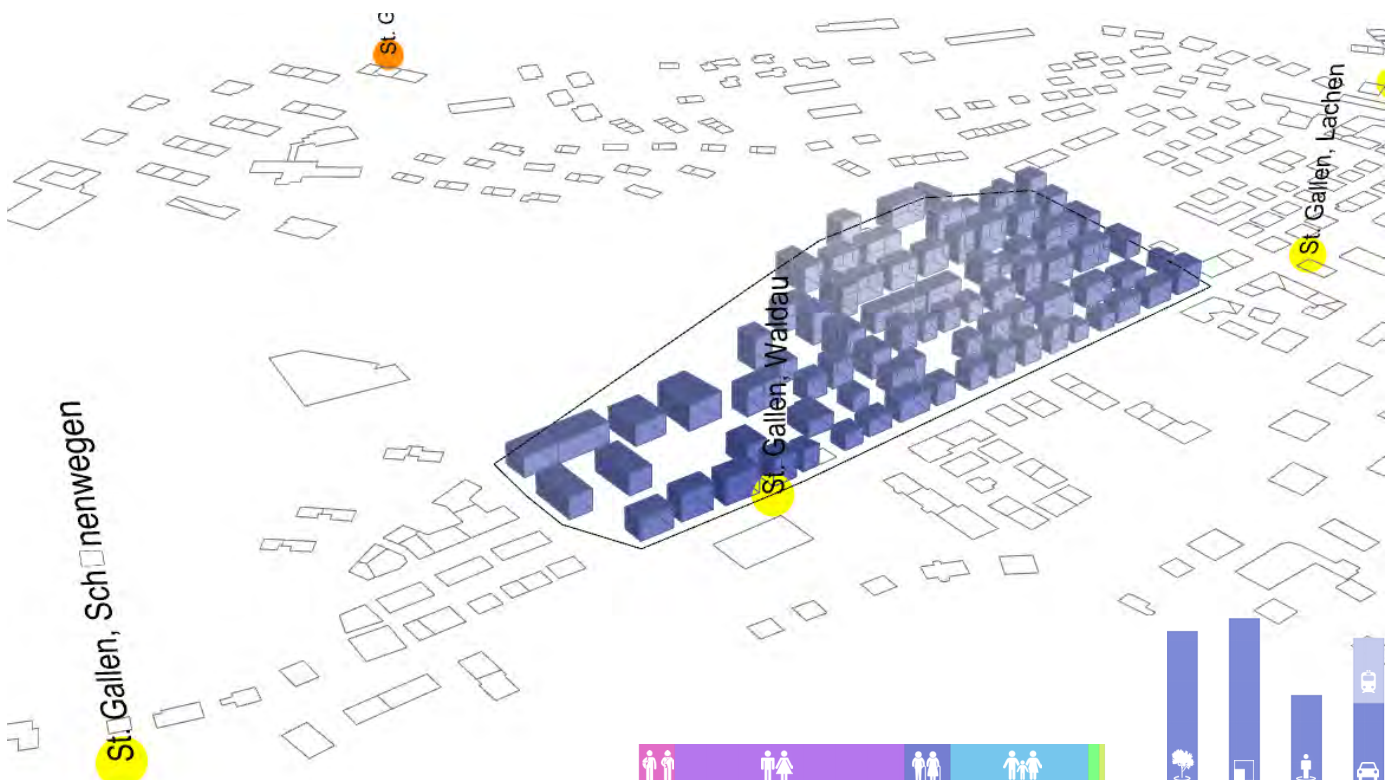
Das gewählte Gebiet gehört zum Teil zu den baulichen Schutzgebieten der Stadt St. Gallen. Eine relativ dichte Bebauung mit optimaler Anbindung an den öffentlichen Verkehr.

Cluster	Lachen
Fläche	61'194
Wohnungsfläche	49'058
Einwohner	1'125
Aussenfläche (%)	74
AZ (nur Wohnfläche)	0.80
Wohnfläche pro Einwohner (m ²)	44
Distanz zu ÖV (m)	143
Güteklasse	3
PKM MIV	5'411
PKM OeV	4'209
PKM Bike	8



oben | Google Street View

untern | Visualisierung aus dem Analysetool



St. Gallen Oberhofstetten

12 Beispiel 2 | Wohnquartier mit Reiheneinfamilienhausbebauungen am Stadtrand

Oberhofstetten ist ein klassisches Wohnquartier an erhöhter Lage und umgeben von Wiesen und Wäldern leicht ausserhalb der Stadt.

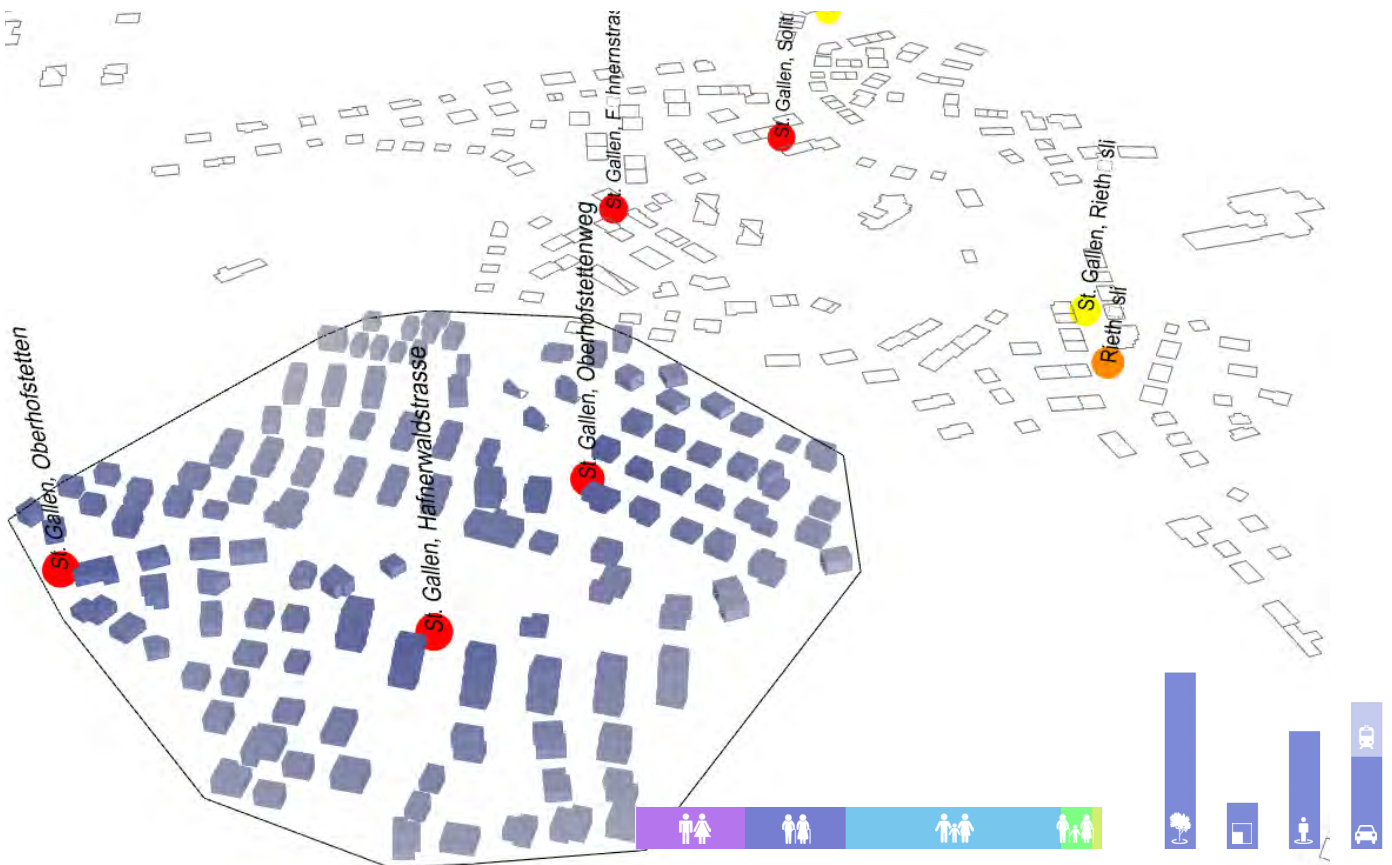
Cluster	Oberhofstetten
Fläche	159'246
Wohnungsfläche	35'156
Einwohner	625
Aussenfläche (%)	84
AZ (nur Wohnfläche)	0.22
Wohnfläche pro Einwohner (m ²)	56
Distanz zu ÖV (m)	108
Güteklasse	3
PKM MIV	5'984
PKM OeV	3'524
PKM Bike	9



8min bis St. Gallen HB, Direktverbindung

oben | Google Street View

untern | Visualisierung aus dem Analysetool



Kriessern

Beispiel 3 | Kleines Dorf im St. Galler Rheintal mit eigenem Autobahnanchluss

Das gewählte Gebiet gehört zum Teil zu den baulichen Schutzgebieten der Stadt St. Gallen. Eine relativ dichte Bebauung mit optimaler Anbindung an den öffentlichen Verkehr.

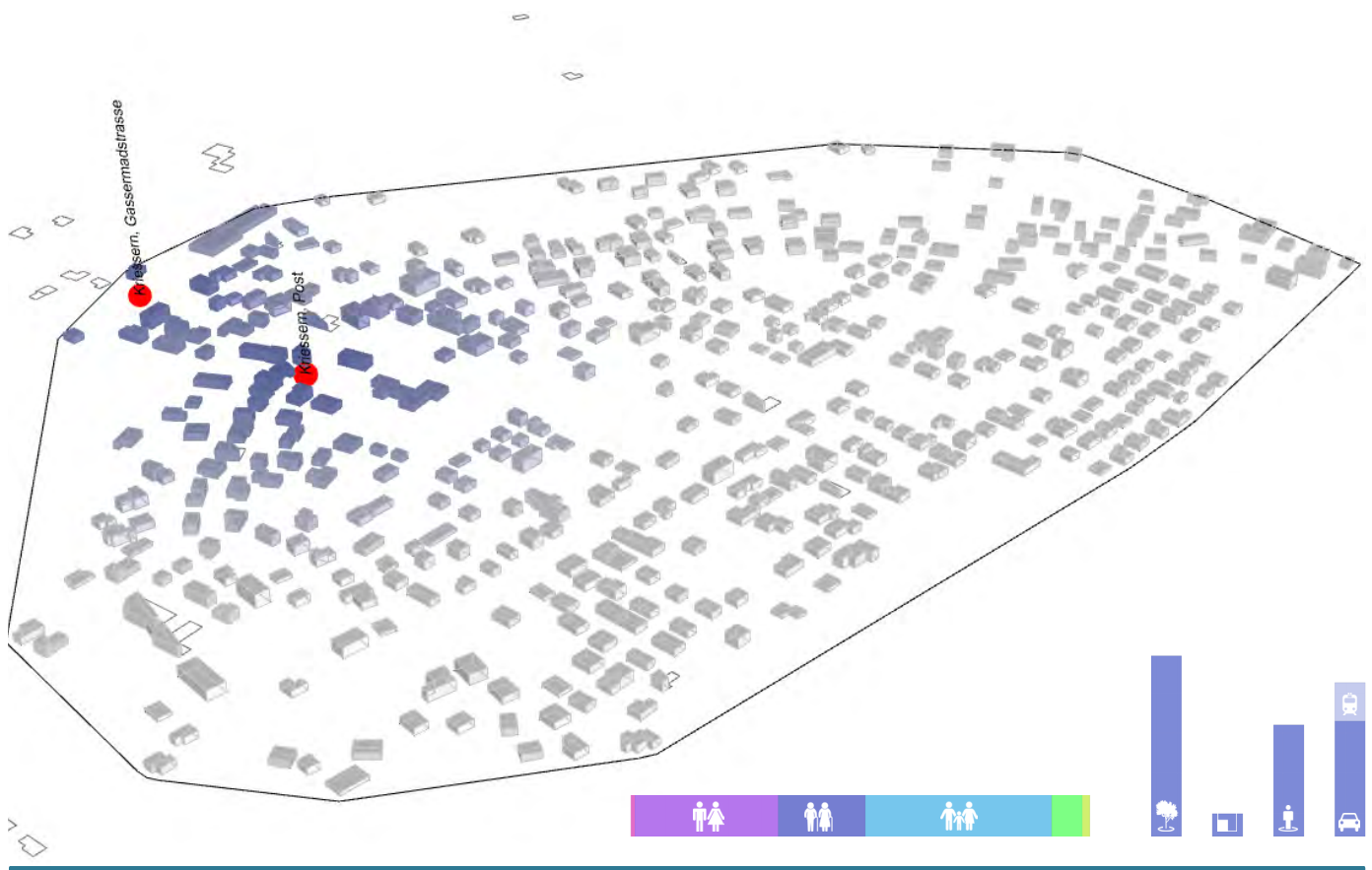
Cluster	Kriessern
Fläche	82501
Wohnungsfläche	82985
Einwohner	1533
Aussenfläche (%)	89
AZ (nur Wohnfläche)	0.10
Wohnfläche pro Einwohner (m ²)	54
Distanz zu ÖV (m)	406
Güteklasse	5
PKM MIV	7605
PKM OeV	2542
PKM Bike	19



oben | Google Street View

untern | Visualisierung aus dem Analysetool

11 min bis Altstätten, Direktverbindung, liegt direkt an einer Autobahneinfahrt



St. Gallen Schwalbenstrasse

14 Beispiel 4 | Junges und dicht bebautes Quartier nahe der St. Galler Altstadt

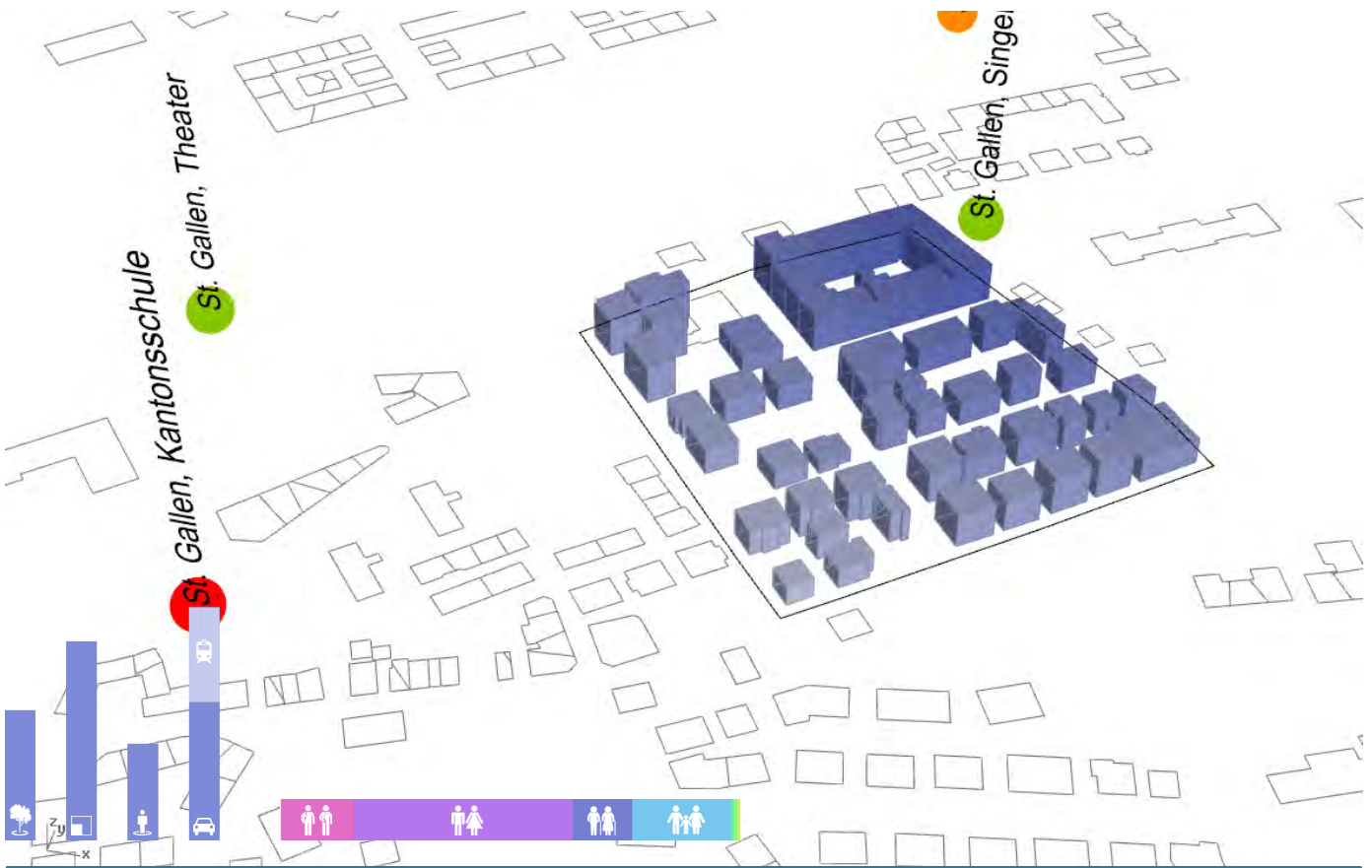
Eines der am dichtesten bebauten Gebiete im Kanton St. Gallen. Im Vergleich mit den anderen Clusters besonders viele Haushalte mit ausschliesslich Personen unter 25 Jahren.

Cluster	Schwalbenstrasse
Fläche	33008
Wohnungsfläche	32016
Einwohner	676
Aussenfläche (%)	64
AZ (nur Wohnfläche)	0.97
Wohnfläche pro Einwohner (m ²)	47
Distanz zu ÖV (m)	138
Güteklasse	2
PKM MIV	9173
PKM OeV	6268
PKM Bike	14



oben | Google Street View

untern | Visualisierung aus dem Analysetool



Altstadt Wil

Beispiel 5 | Dicht bebautes Ortszentrum mit idealer ÖV-Anbindung, die jedoch verhältnismässig schlecht genutzt wird

Dieses historische Stadtzentrum mit hoher baulicher Dichte hat viele Eigenschaften, die wir erfahrungsgemäss mit einer qualitativ hochwertigen Dichte verbinden würden. Allerdings ist das Mobilitätsverhalten der hier wohnhaften Bevölkerung aus Sicht der Nachhaltigkeit optimierungsbedürftig. Über die Gründe dazu wissen wir zurzeit noch wenig.

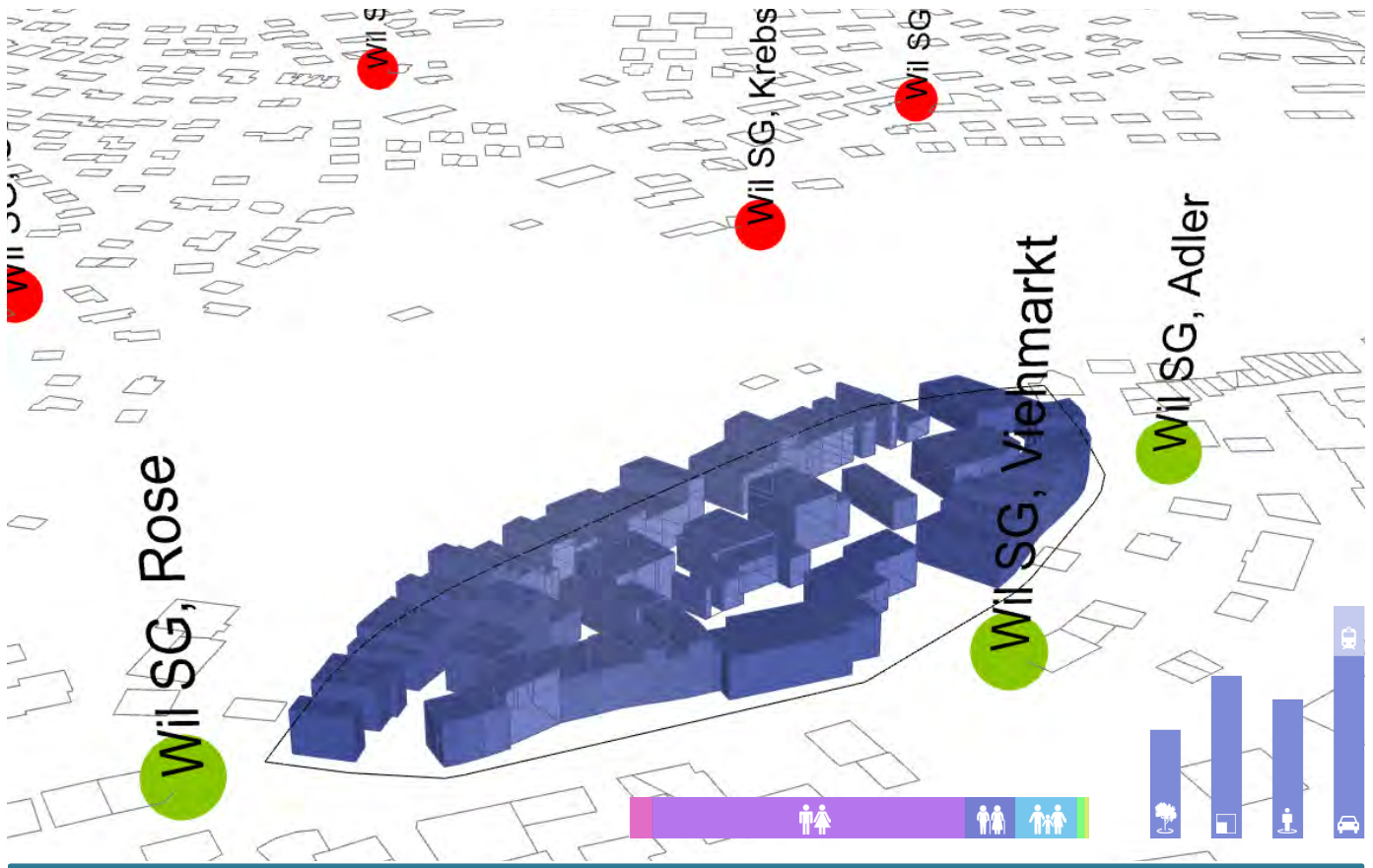
Cluster	Altstadt Wil
Fläche	27900
Wohnungsfläche	22131
Einwohner	326
Aussenfläche (%)	53
AZ (nur Wohnfläche)	0.79
Wohnfläche pro Einwohner (m ²)	68
Distanz zu ÖV (m)	86
Güteklasse	2
PKM MIV	12073
PKM OeV	3291
PKM Bike	0



oben | Google Street View

untern | Visualisierung aus dem Analysetool

0 min bis Wil



Weiterführende Forschung

16 Wir tauschen die ersten Erkenntnisse aus und wollen auf das gemeinsame Wissen aufbauen.

Die untenstehende Roadmap zeigt die Forschungsziele innerhalb des SCCER Mobility bis Ende 2016. Zurzeit läuft die Planung der darauf folgenden Phase.

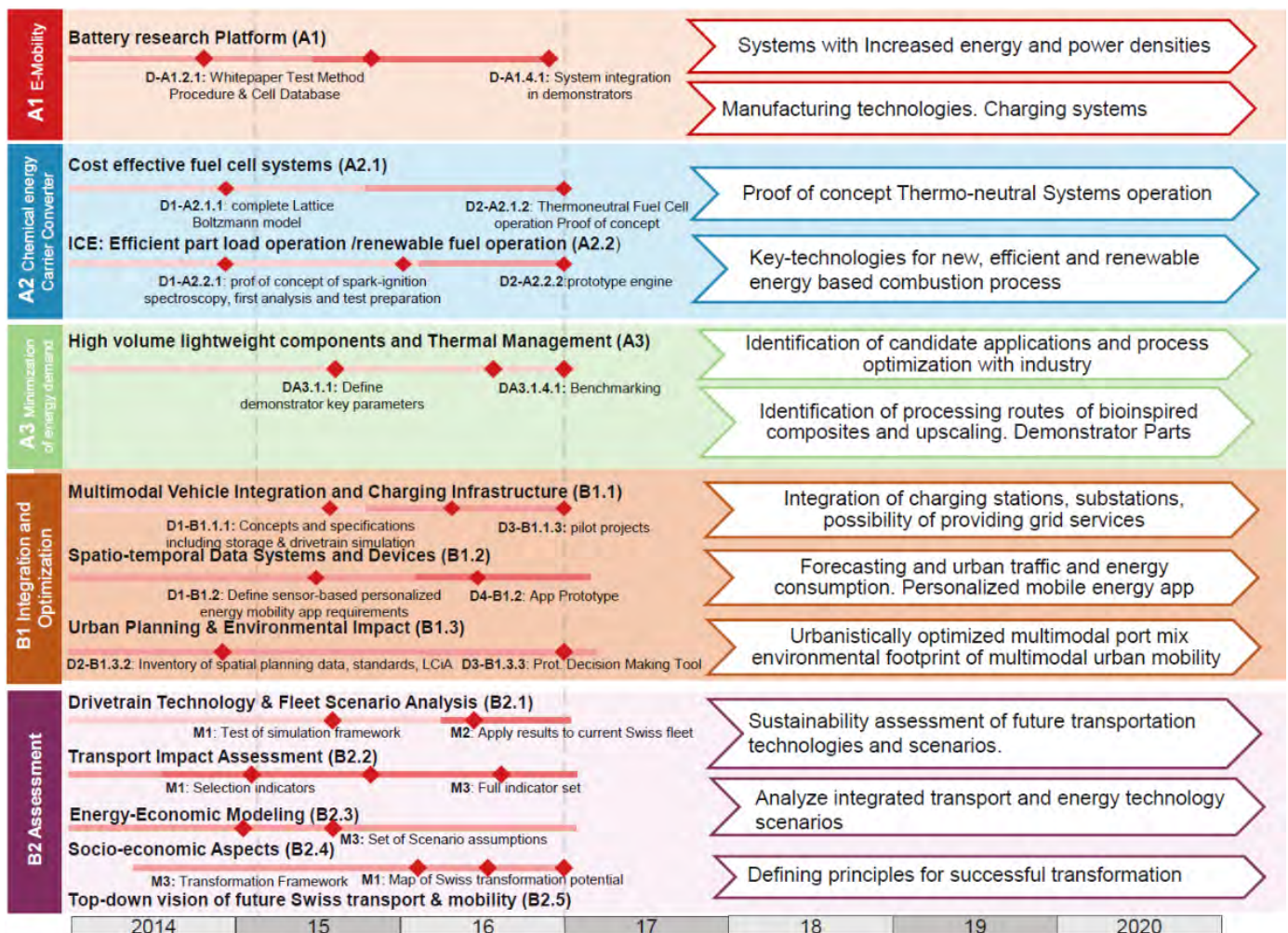
Zusammenarbeit unter den Capacity Areas

In vielen Teilbereichen haben die Forschungsteams in der ersten Phase Grundlagenforschung betrieben und neue Kompetenzen aufgebaut. Auch in unserem Forschungsteam ging es vor allem darum, erst einmal mit der Datenflut umgehen zu können und die «Ist-Situation» des Testgebiets zu analysieren. In der zweiten Phase wird besonderen Wert auf die Zusammenarbeit unter den Capacity Areas, aber auch zwischen den Competence Centers (siehe Grafik auf S.1) gelegt.

Wir planen eine Zusammenarbeit mit den Bereichen B2 und B3 (Mobility intern) sowie mit dem CREST (extern), das sich mit den Zusammenhängen von Markt, Anreizmechanismen, Trends und Verhalten der Gesellschaft befasst.

Weiche Faktoren

Die Ergebnisse aus den anderen Forschungsbereichen sollen uns helfen, zusätzlich zu den bereits integrierten Zahlen auch weiche Faktoren aus dem Bereich der Sozialwissenschaften in unser Modell einfließen zu lassen. Damit versprechen wir uns ein umfassenderes Verständnis der Zusammenhänge von gebauter Stadt und dem Mobilitätsverhalten der Menschen.



«wofür kann man das brauchen?» Eine einfache aber wichtige Frage, die wir als Forscher immer wieder gefragt werden.

Mit der Frage werden wir nicht nur von aussen konfrontiert, sondern auch wir selbst müssen sie uns immer wieder stellen.

Forschung in der Architektur bedeutet etwas anderes als Forschung in vielen anderen Bereichen, etwa in der Industrie. Wir entwickeln nicht ein Produkt, das man erfinden, herstellen, verpacken, bewerben und verkaufen kann, sondern wir befassen uns mit Planungsprozessen.

Urbane Verdichtung erforschen bedeutet Zusammenhänge zu erforschen, um in Zukunft bessere Entscheidungen treffen zu können.

So ist denn auch das Ziel unserer Forschung in der Capacity Area B1, Entscheidungsträger in Politik und Verwaltung zu unterstützen, wenn es um die städtebauliche Planung und Weiterentwicklung von Arealen und Quartieren geht.

Analyse Bestand

Unsere parametrisierten Analysetools ermöglichen es, einen (mit zusätzlichen Informationen angereicherten) Plansatz durch einen voreingestellten Analyseprozess laufen zu lassen. So könnten in Zukunft während der Anfangsphase von Entwicklungsstudien schneller grundlegende Erkenntnisse über die bestehende Situation gewonnen werden.

Entwurfstool

Für die einen ein Traum, für die anderen ein Albtraum. Der Begriff «Entwurfsmaschine» weckt bei Architekten gemischte Gefühle. So weit können und wollen wir mit unserer Forschung aber nicht gehen. Viel eher geht es darum, die Planer bei ihren Entscheidungen unterstützen.

Der Einbezug digitaler Datenverarbeitung in der Städteplanung ermöglicht es, mit einem grösseren Grad von Komplexität umzugehen. Ein Tool könnte etwa für einen Planungspereimeter Hinweise liefern, welche Dichte, Bebauungsstruktur, Erschliessungsstruktur an diesem Ort aus Sicht der Nachhaltigkeit am sinnvollsten ist und wie Angebote wie Läden, Arztpraxen, Restaurants oder Car Sharing im Perimeter am sinnvollsten verortet werden könnten.

Grundlage dieser Hinweise wäre eine umfassende und vielschichtige Analyse von Daten, die den Bereich rund um den Planungspereimeter betreffen.

Berner Fachhochschule

Architektur, Holz und Bau
Institut für Siedlungsentwicklung und Infrastruktur

Pestalozzistrasse 20
3401 Burgdorf

density.ahb@bfh.ch
density.ch

Ihre Ansprechpartner

Dr. Joachim Huber
joachim.huber@bfh.ch
Telefon +41 34 426 41 09

Michael Walczak
michael.walczak@bfh.ch
Telefon +41 34 426 41 06

April 2016