

Energie- und Klimaatlas Bodensee-Alpenrhein Energy- and Climate Atlas Lake Constance-Alpine Rhine

GIS-basierte Modelle zur räumlichen Energieplanung in Kommunen

Susanne Kytzia, HSR Hochschule für Technik Rapperswil

Geosummit, 9.6.2016



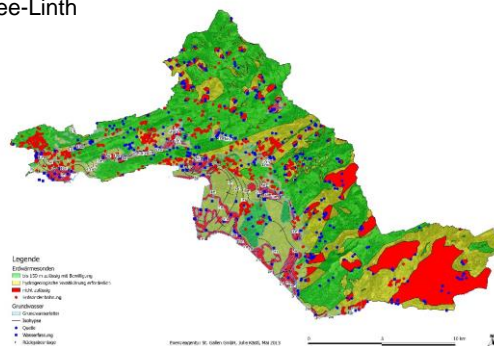


HSR
HOCHSCHULE FÜR TECHNIK
RAPPERSWIL
FHO Fachhochschule Ostschweiz

Ausgangslage

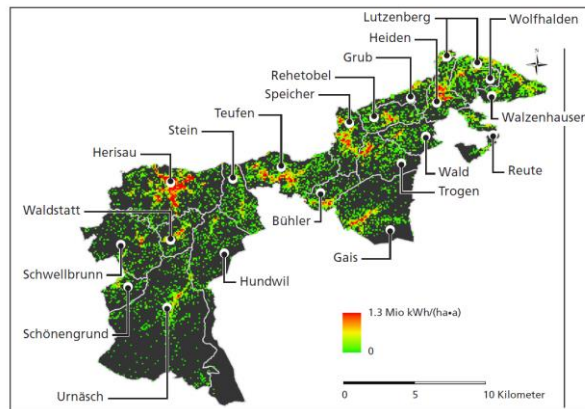
Georeferenzierte Daten werden seit einigen Jahren zur Analyse des Energieverbrauchs und der Potenziale zur Erzeugung erneuerbarer Energien für Gemeinden, Städte und Regionen genutzt.

Beispiel: Energy-GIS des Kantons St. Gallen am Beispiel Erdsonden in der SG-Region Obersee-Linth



Ausgangslage

Beispiel: Masterarbeit M. Schlegel (ETHZ, 2010) am Beispiel des Wärmebedarfs im Kanton Appenzell Ausserrhoden

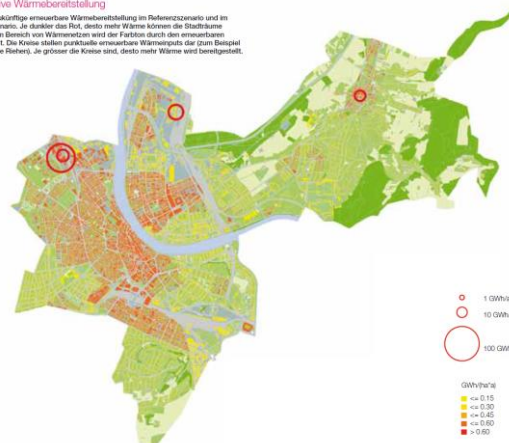


Ausgangslage

Beispiel: Studie von Dieter Genske für die Stadt Basel 2011

Flüchtlige Wärmebereitstellung

Aktuelle und zukünftige erneuerbare Wärmebereitstellung im Referenzszenario und im 2050-Welt-Szenario. Je dunkler das Rot, desto mehr Wärme können die Stadtbäume bereitstellen. Im Bereich von Wärmenetzen wird der Farbton durch den erneuerbaren Anteil bestimmt. Die Kreise stellen punktuelle erneuerbare Wärmegeneratoren dar (zum Beispiel die Heizzentrale Rehen). Je grösser die Kreise sind, desto mehr Wärme wird bereitgestellt.



Status quo 2010

Problem und Frage

Problem

Diese Analysen haben bislang in der Praxis der kommunalen Energieplanung wenig Relevanz.

Fragen

- Welche Möglichkeiten bietet eine räumlich-explizite Analyse des Energiehaushalts von Städten, Gemeinden und Regionen für die Praxis?
- Wie sollte sie weiter entwickelt werden?
- Was kann man aus den Ergebnissen bisheriger Anwendungen für die Weiterentwicklung von Politiken im Energiebereich lernen?

Übersicht

1. Kommunale Energiepolitik
 - Ziele
 - Handlungsmöglichkeiten
 - Strategien
2. Möglichkeiten der Verwendung georeferenzierter Daten
 - Potenzialanalysen
 - Entwicklung netzgebundener Infrastrukturen
 - Entwicklung ortsspezifischer Programme
3. Lessons Learned
 - kommunale Energieplanung
 - Entwicklung von Energiepolitiken

Kommunale Energiepolitik

- Ziele
 - Energieeffizienz (vielfach «2000-Watt Gesellschaft»)
 - Versorgungssicherheit (vielfach «Selbstversorgung»)
 - Klimaschutz

- Handlungsmöglichkeiten
 - Baugesetz und Zonenplanung (Wärmeversorgung, Verkehr)
 - Vorbildfunktion (z.B. Energiestädte)
 - Infrastrukturen im direkten Einflussbereich der Gemeinden (Elektrizitätswerke, Gaswerke, Abwasserreinigung, Kehrriechverbrennung u.ä.).
 - Informationen und Beratung
 - Subventionen (häufig in Verbindung mit kommunalen Energieversorgern)

Kommunale Energiepolitik

- Strategien
 - Bevölkerung durch «Wir-Gefühl» zum Energiesparen motivieren, z.B. durch Programme wie Energiestadt.
 - Wachstum der Siedlung gezielt lenken: z.B. mit Energievorschriften in Sondernutzungsplänen und Ausbau der netzgebundenen Versorgungsinfrastrukturen (z.B. Fernwärme).
 - Federführung liegt bei Infrastrukturen im direkten Einflussbereich der Gemeinden, z.B. bei Fördermassnahmen und Beratung.

Möglichkeiten der Verwendung georeferenzierter Daten

Potenzialanalysen

(Beispiel: Solarkataster Altstätten)



Ziel

Abschätzen der Möglichkeiten einer Gemeinde, erneuerbare Energien auf dem Gemeindegebiet selbst zu erzeugen.

Grundprinzip

Die vorhandenen Flächen werden auf der Grundlage georeferenzierter Daten erhoben und mit flächenspezifischen «Energieerzeugungsraten» multipliziert.

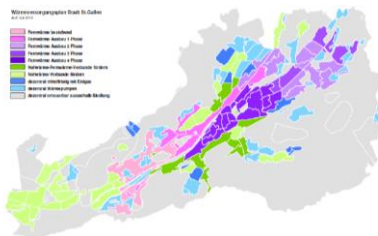
Z.B.

Waldfläche (ha) * Holzentnahme (m³/ha);
Dachfläche (m²) * Stromerzeugung (kWh/m²);
Flächen mit Eignung für Erwärmsonden (ha) *
Wärmegegewinnung mit Erdsonden (kWh/ha)

Möglichkeiten der Verwendung georeferenzierter Daten

Entwicklung netzgebundener (Versorgungs-) Infrastrukturen

(z.B. Stadt St. Gallen)



Ziel

Abschätzen der Möglichkeiten einer Gemeinde, das Gemeindegebiet mit netzgebundenen Infrastrukturen zu versorgen (Fokus: Fernwärme).

Grundprinzip

Der Wärmebedarf der Gebäude in der Nähe des Leitungsnetzes wird abgeschätzt.

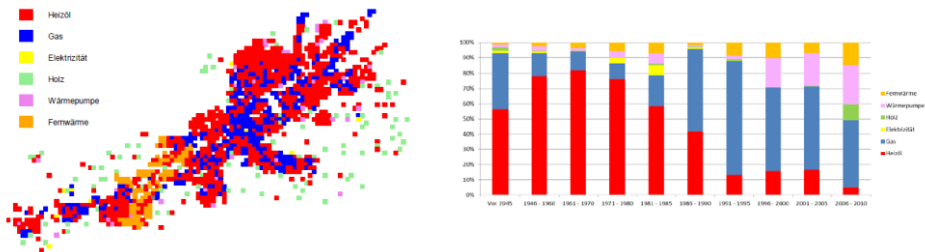
Z.B.

Wohnfläche Baujahr xy (m²) * Umrechnungsfaktor
EBF/WF * Energiekennzahl Baujahr xy (MJ/m² EBF
pro Jahr)

Annahmen zur Verhalten im Prozess der Sanierung
(Wechsel des Energiesystems; Wärmedämmung)

Möglichkeiten der Verwendung georeferenzierter Daten

Beispiel: Stadt St. Gallen (Energieversorgung heute)



Möglichkeiten der Verwendung georeferenzierter Daten

Beispiel: Stadt St. Gallen (Szenarioanalyse)

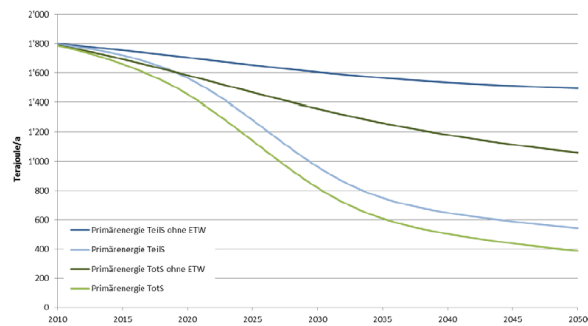
- Annahme: Der Energieversorgungsplan wird umgesetzt.
- Annahme: Die Gebäude werden wie folgt saniert:

Bau- und Sanierungsperiode i	EKZ _{EFH}		EKZ _{MFH}	
	<i>MJ Heizwärme pro m² Energiebezugsfläche</i>			
	Totalsanierung	Teilsanierung	Totalsanierung	Teilsanierung
2011-2050	234	358	217	351

Möglichkeiten der Verwendung georeferenzierter Daten

Beispiel: Stadt St. Gallen (Szenarioanalyse)

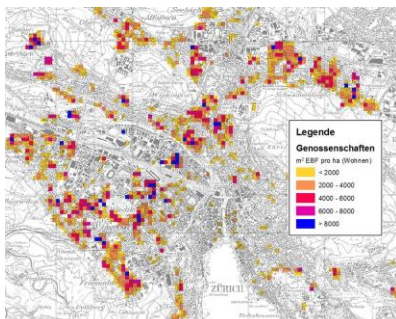
Abbildung 5.21: Energieverbrauchsentwicklung der beiden Szenarios; TeilS = Teilsanierung; TotS = Totalsanierung; ETW= Energieträgerwechsel (Quelle: eigene Auswertung)



Möglichkeiten der Verwendung georeferenzierter Daten

Entwicklung ortsspezifischer Programme

(Beispiel: Zürich)



Ziel

Erkennen von Eingriffsmöglichkeiten zur gezielten Förderung von Sanierung und/oder Wechsel zu erneuerbaren Energien.

Grundprinzip

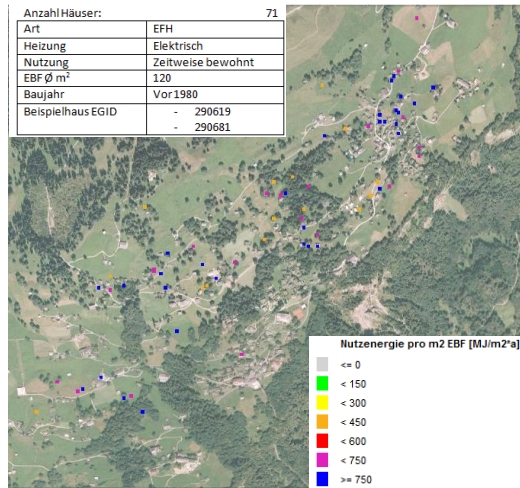
Erkennen von «Clustern» mit spezifischen Merkmalen in Bezug auf (i) Verhalten der Eigentümer oder (ii) technische Lösungen durch Überlagerung unterschiedlicher Merkmale (soziodemographisch, Gebäudealter, Eigentübertyp etc.)

Z.B. Erkennen grösserer Bestände mit Sanierungsbedarf; Erkennen spezifischer Potenziale zur Nutzung erneuerbarer Energien.

Möglichkeiten der Verwendung georeferenzierter Daten

Beispiel: Braunwald

Analyse des Clusters
«Ferienhäuser»
Baujahr vor 1980



Möglichkeiten der Verwendung georeferenzierter Daten

Beispiel: Braunwald

Auswertung Cluster

Typ	Häusertyp	Anzahl Gebäude	Nutzenergie total [MJ/a]
1	EFH_el_zb_v1980	71	5'692'898
2	EFH_el_zb_n1980	70	3'544'221
3	EFH_el_db	43	4'033'047
4	MFH_el_db	10	855'732
5	MFH_el_zb	26	2'585'883
6	EFH_oeI_db	20	2'421'505
7	EFH_oeI_zb	27	2'511'862
8	MFH_oeI_db	17	1'427'138
9	MFH_oeI_zb	16	2'268'918
	Total		25'341'203

Lessons Learned

Aus der Sicht der kommunale Energieplanung

Die vorhandenen Ansätze sind vielversprechend, scheitern aber daran dass

- ... die vorhandenen Daten zum Gebäudebestand (GWR-Daten) unvollständig und lückenhaft sind.
- ... Annahmen zu flächenbezogenen «Erzeugungsraten» sehr ungenau sind (von der technischen Entwicklung abhängig).
- ... Annahmen zum Sanierungsverhalten und zur zukünftigen Nutzung der Potenziale für erneuerbare Energien spekulativ bleiben.

Lessons Learned

Aus der Sicht der kommunale Energieplanung

Die vorhandenen Ansätze unterstützen

- ... die zukünftige Entwicklung netzgebundener Versorgungsinfrastrukturen (und die Festlegung ihrer Rolle in der kommunalen Energieplanung).
- ... die Ermittlung gemeindespezifischer («eigener») Daten für den Wärmebedarf.
- ... das bessere Verständnis der eigenen Situation und das Entwickeln individueller (und origineller) Lösungen.

Lessons Learned

Aus der Sicht der Energiepolitik

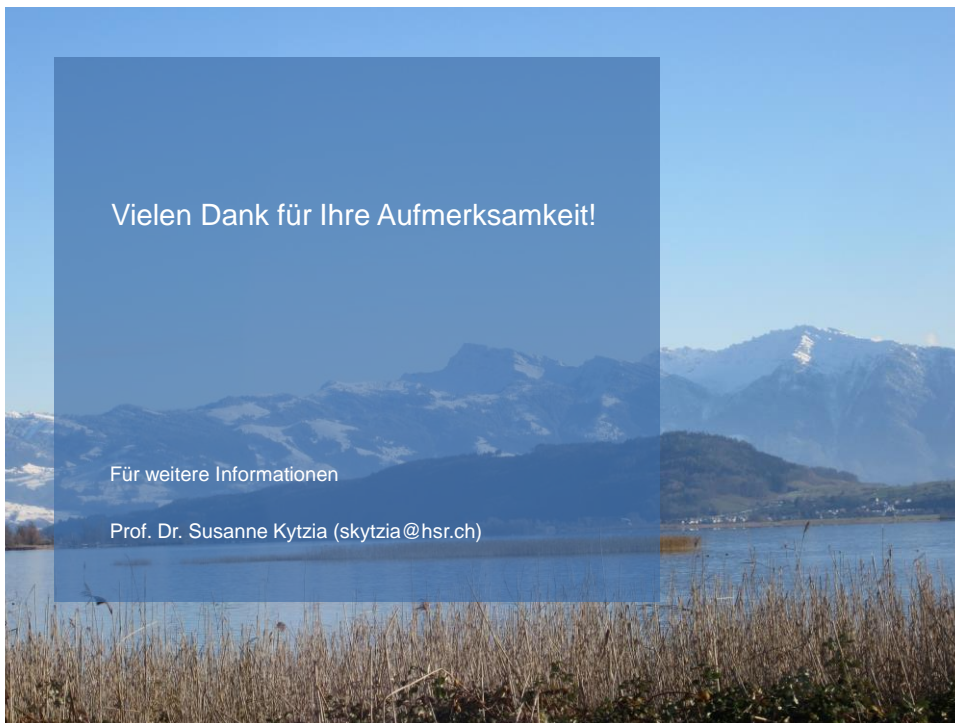
Die Anwendung von georeferenzierten Daten für die Analyse des kommunalen Energiehaushalts in der Praxis zeigt, dass

- ... die kommunale Energiepolitik teilweise ideologisch überfrachtet und widersprüchlich ist (Selbstversorgung und Energieeffizienz als «Dogmen»).
- ... scheinbar allgemeingültigen Lösungen der Vorzug gegeben wird vor ortsspezifische Ansätzen.
- ... netzgebundene (Versorgungs-)Infrastrukturen einmal als wichtiger Promotor von Veränderungen (Stichwort: Fernwärme) und ein anderes Mal als Verzögerer (Stichwort: Gasnetz) angesehen werden.
- ... die zukünftige Rolle der Stromversorgung noch nicht festgelegt ist und wesentliche energiepolitische Dogmen verändern könnte (in Bezug auf die Mobilität, die regionale Selbstversorgung, das Primat der Effizienz etc.).

Fazit

Georeferenzierte Daten in der kommunalen Energieplanung

- ... werden die Verfügbarkeit von ortsspezifischen Daten für die kommunale Energieplanung deutlich verbessern.
- ... werden in der Zukunft dazu beitragen, ortsspezifische Unterschiede stärker wahrzunehmen und in der politischen Diskussion besser zu berücksichtigen.



Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!

Für weitere Informationen

Prof. Dr. Susanne Kytzia (skytzia@hsr.ch)

Quellen

- Amt für Umwelt und Energie Basel-Stadt (AUE). 2011. Basel auf dem Weg zur 2000-Watt-Gesellschaft. Eine Studie zu den energetischen Potentialen des Kantons Basel-Stadt. Basel: Departement für Wirtschaft, Soziales und Umwelt des Kantons Basel-Stadt.
- http://www3.geori.ch/webgis/sk_altstaetten
- Mosimann, Christine. 2011. Räumlich explizite Modellierung des Heizwärmebedarfs als Instrument der kommunalen Energieplanung. Rapperswil: Projektarbeit im Rahmen des Masterstudiums an der Hochschule Rapperswil.
- Schlegel, Matthias. Trutnevyte, Evelina. Scholz, Roland W.. 2012. Patterns of residential heat demand in rural Switzerland. In: Building research and information. 2012. 40-2, S. 140-153.
- Regionales Energiekonzept Zürichsee-Linth. Zentrum für Regionalmanagement. Rapperswil
- Kytzia S., Burgy R. und C. Mosimann, Energie- und Materialeffizienz im Gebäudebestand. In: Droege P. (Hrsg), Regenerative Region. Energie- und Klimaatlas Bodensee-Alpenrhein. Oekom 2014.