

Regional energy optimisation with RegiOpt Conceptual Planner on web

13. Symposium Energieinnovation

Innehalten und Ausblick: Effektivität und Effizienz für die Energiewende

12. – 14. Februar 2014

Technische Universität Graz
Erzherzog-Johann-Universität

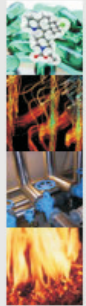


Stephan Maier



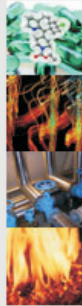
Inhalt

- Allgemein/Herausforderungen
- Zugang/Methoden
- Benutzeroberfläche
- Ergebnisse
- Schlussfolgerungen



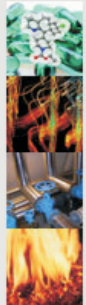
Allgemein/Herausforderungen

- Wechsel von nicht erneuerbaren zu erneuerbaren Energiesystemen
- begrenzte Ressourcen (auch erneuerbare, Flächen)
- regional unterschiedlich:
 - Ressourcen/-Bedarfssituation
 - anwendbare Technologien
 - vorhandene Energieversorgung, Infrastruktur
 - weitere spezielle Rahmenbedingungen (Klima, Interessenslage, monetäre Mittel, etc.)



Zugang: RegiOpt

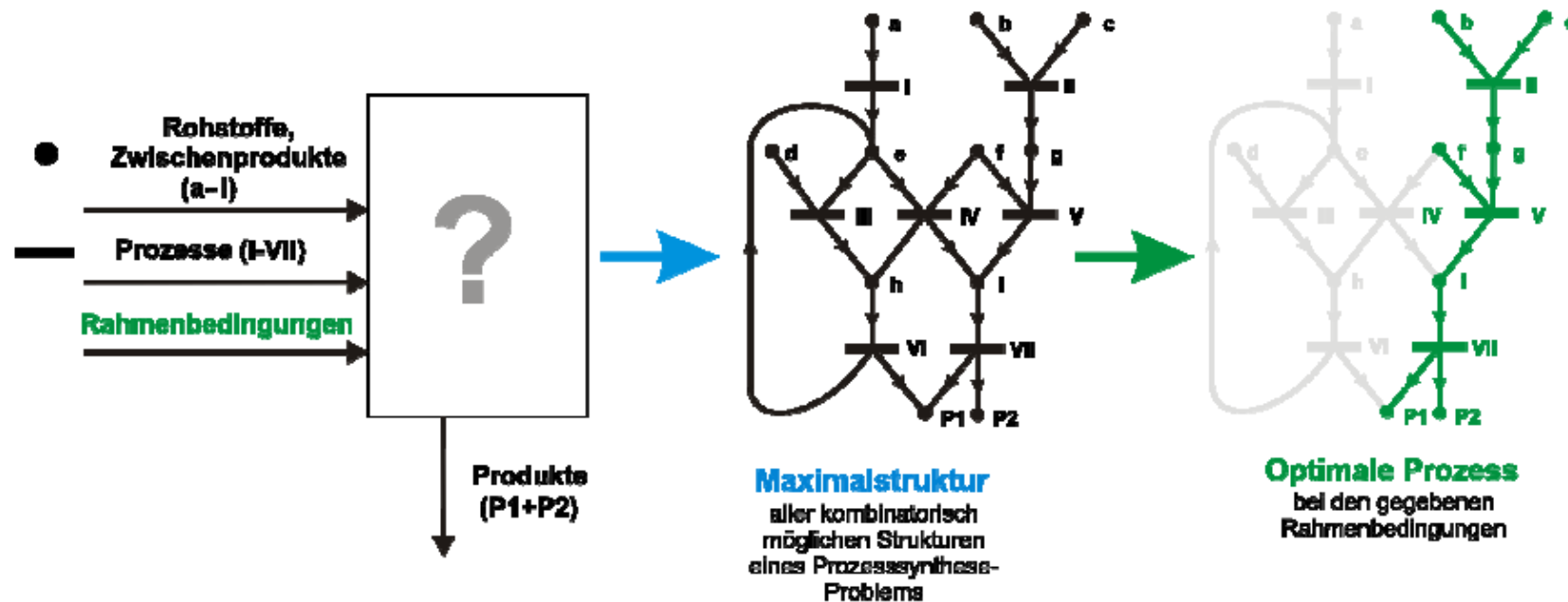
- Warum
 - Unterstützung der Regionalplanung
 - Ökonomische + ökologisch nachhaltige Ressourcennutzung und Technologiesysteme/-netzwerke
- Methoden
 - Prozess Netzwerk Synthese
 - SPI
 - Carbon Footprint
- RegiOpt (Regionale Optimierte Technologiesysteme und Ressourcennutzung) → freier Web-Zugang: regiopt.tugraz.at

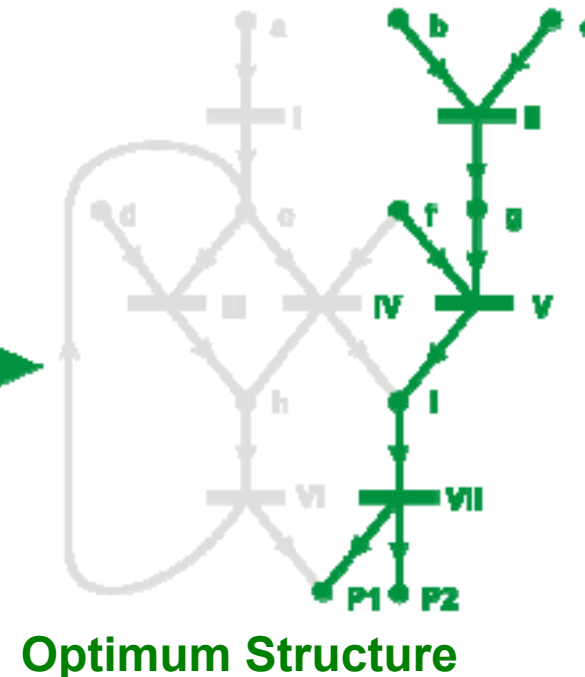
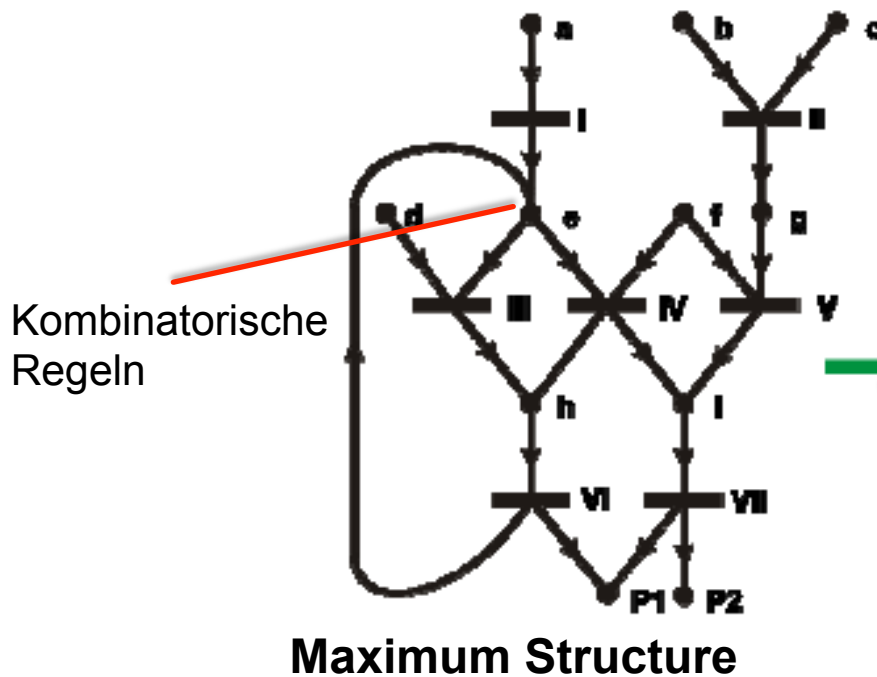




RegiOpt – Methoden: PNS

- Prozess-Netzwerk-Synthese

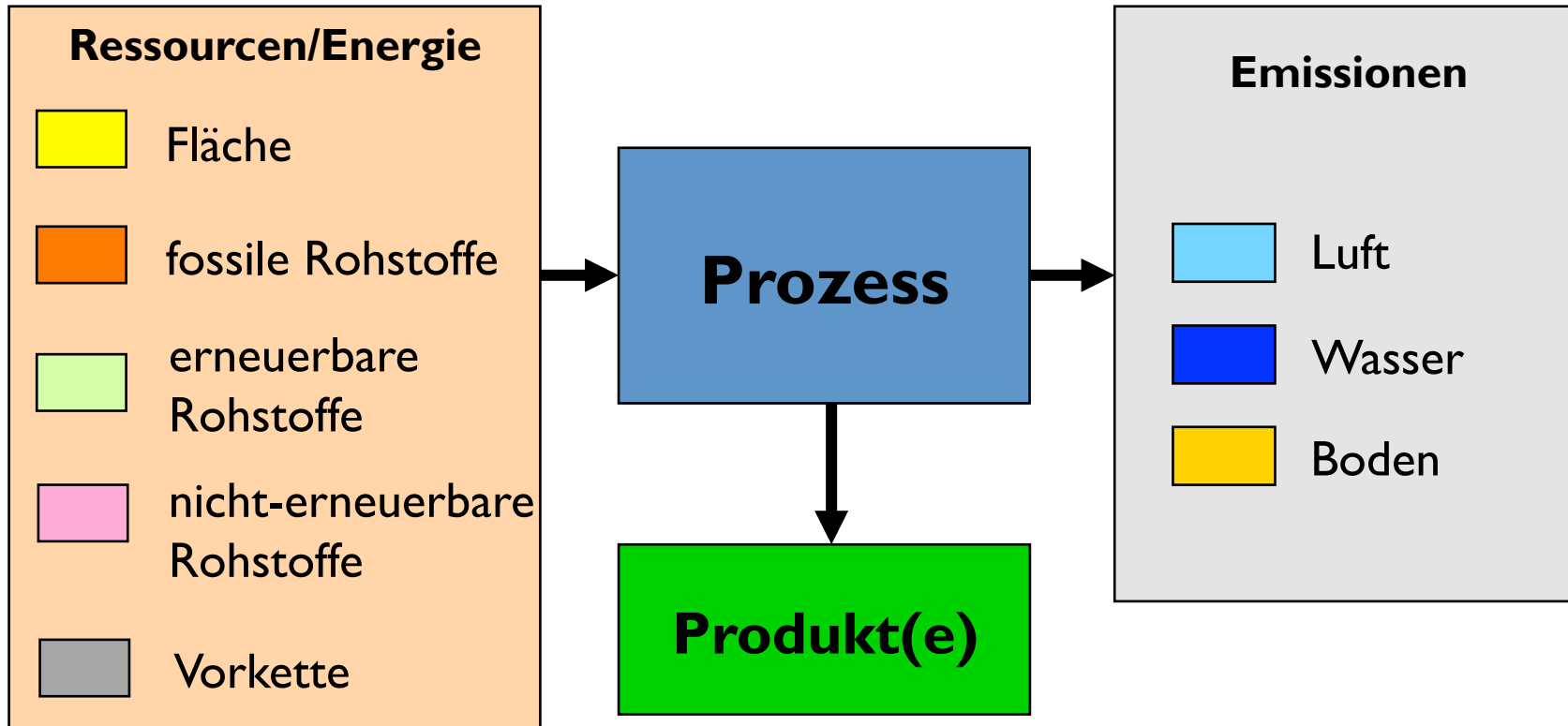




Berechnung der wirtschaftlich besten Variante,
Rohmaterialien werden mit Endprodukten
über Technologien in Verbindung gesetzt

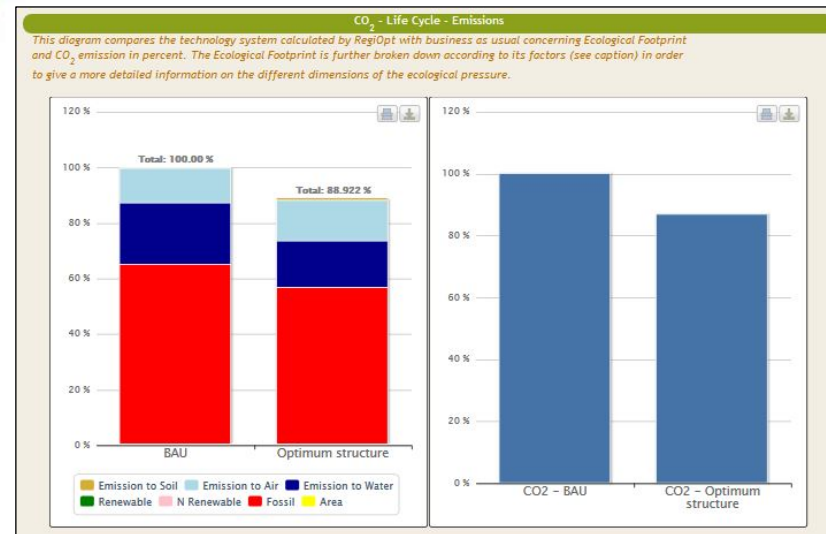


RegiOpt – Methoden: SPI



$m^2 \cdot a$

RegiOpt – Methoden: CO₂-Bilanz



RegiOpt Conceptual Planner






RegiOpt Navigation

- [Home](#)
- [Conceptual Planner](#)
- [Hintergrund](#)
- [Über uns](#)
- [Kontakt](#)
- [Impressum](#)

Willkommen!



Der Umstieg von fossilen Rohstoffen auf die nachhaltige Nutzung erneuerbarer Ressourcen ist eine der großen Herausforderungen des 21. Jahrhunderts. Die Gründe für diesen Umstieg sind mannigfaltig, sie reichen von der Erschöpfung von Schlüsselressourcen wie Erdöl über die Notwendigkeit der Eindämmung des Klimawandels bis hin zu politischen Fragen der Abhängigkeit unserer Gesellschaft von instabilen Bereitstellern dieser Ressourcen und ethischer Fragen der Ausbeutung, der Unterstützung von Korruption und der Zerstörung von Lebensräumen für Mensch, Tier und Pflanzenwelt.

Dieser Wandel wird tiefgreifend sein. Es geht hier nicht um den Austausch von einigen wenigen Technologien, es geht um eine grundlegende Änderung der sozialen, wirtschaftlichen und technischen Struktur unserer Gesellschaft. Dieser Wandel wird auch keineswegs ohne Widersprüchlichkeiten und ethische Probleme ablaufen. Auch mit erneuerbaren Ressourcen treten brennende Fragen der globalen Ausbeutung, des Eingriffes in Lebensräume und der Verteilungsgerechtigkeit auf globaler und auch lokaler Ebene auf. Nur wenn diese Fragen zufriedenstellend beantwortet werden können, stellen erneuerbare Ressourcen tatsächlich eine nachhaltige Alternative dar.

Login Form

Hallo Stephan

Weblinks

- [ELAS calculator](#)
- [IPPE](#)
- [Pannon Egyetem](#)




RegiOpt CP: Benutzeroberfläche

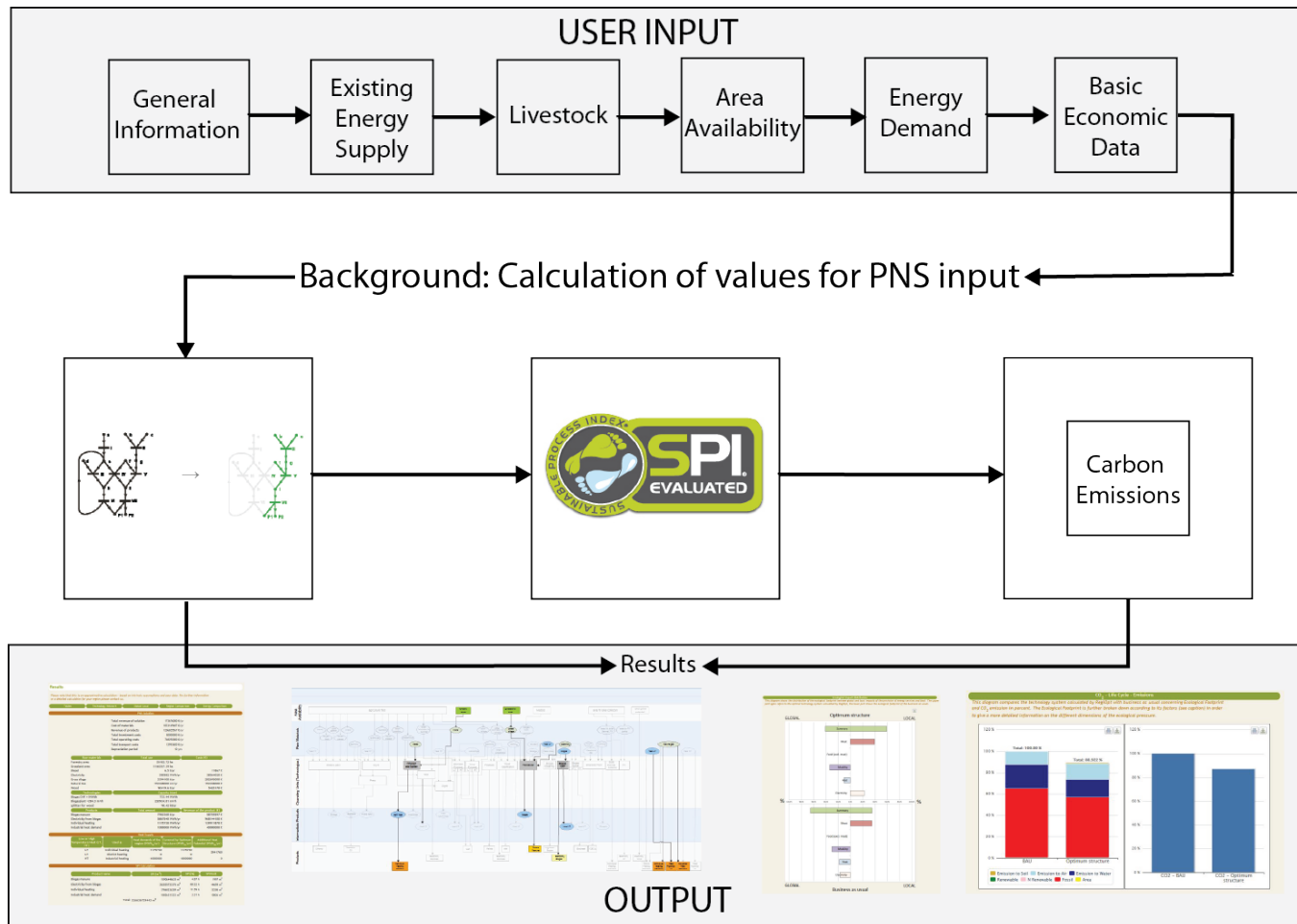


The screenshot shows the RegiOpt Conceptual Planner interface. At the top left is the RegiOpt logo. To the right are flags for Germany and the UK. Below the header is a navigation bar with buttons: 'Letzte Sitzung', 'Neu', 'Öffnen', 'Speichern', and 'Speichern unter'. The main area features a large orange bar with the text 'Conceptual Planner'. Below this are several green buttons: 'Allgemeine Informationen', 'Vorhandene Energieversorgung', 'Tierbestand', 'Flächenverfügbarkeit', 'Energiebedarf', 'Wirtschaftliche Grunddaten', and 'Ergebnisse'. A 'weiter >>' link is positioned below the buttons. At the bottom, a large orange bar displays the text 'TestSMM1'.

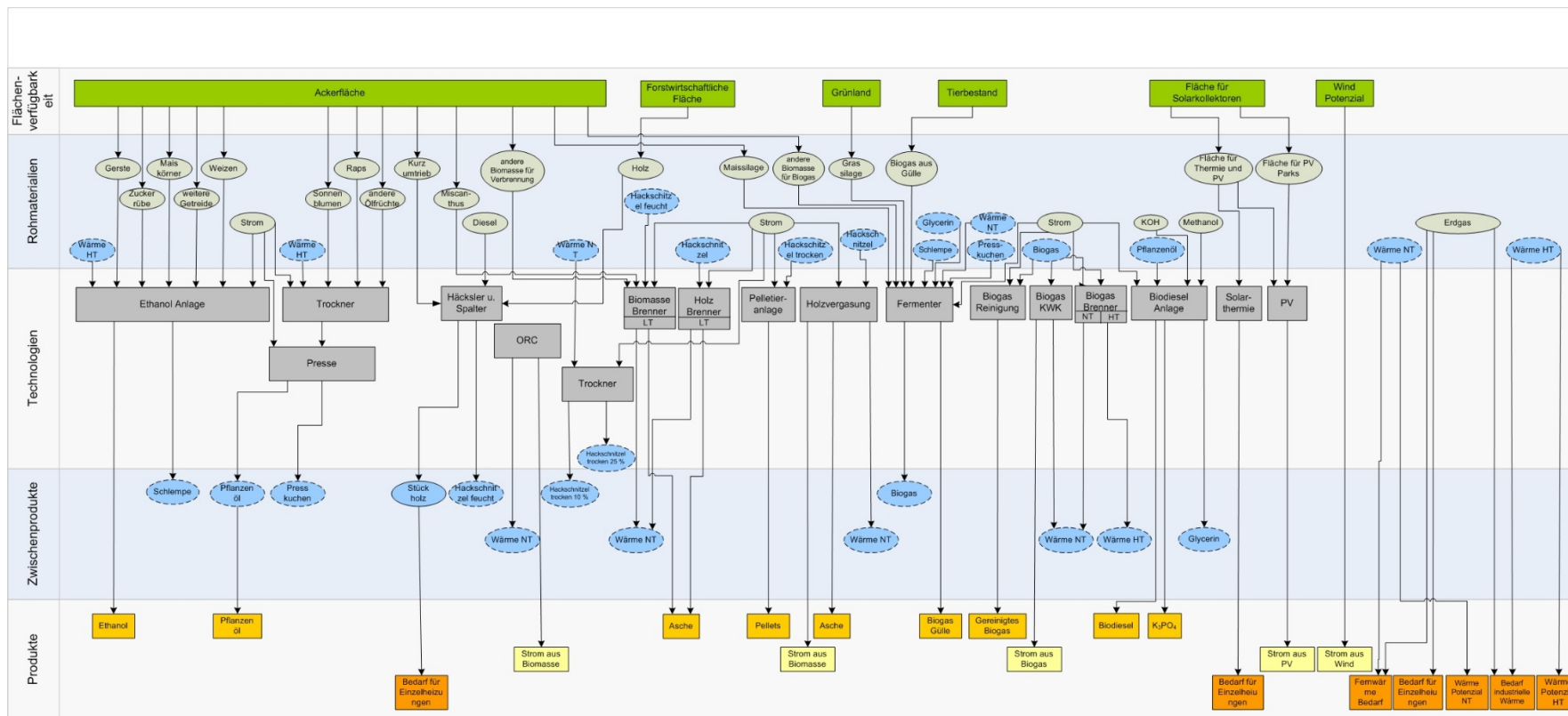
- Allgemeine Informationen
- Vorhandene Energieversorgung
- Tierbestand
- Flächenverfügbarkeit
- Energiebedarf
- Wirtschaftliche Grunddaten
- Ergebnisse



RegiOpt CP: Benutzeroberfläche und Methodik

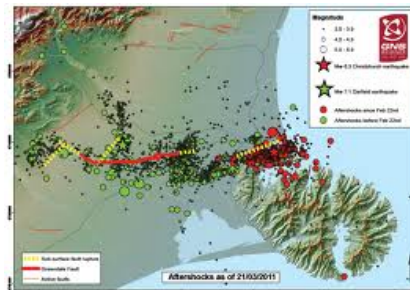


RegiOpt CP – Hintergrund: Technologienetzwerk Maximalstruktur



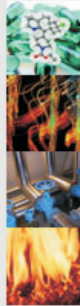
Fallstudie: Christchurch

- Christchurch/Neuseeland
- ca. 380.000 Einwohner (Stadt)
- 2010-2012 Erdbeben
- Tote, Verletzte, zerstörte Stadtteile
- „Canterbury Earthquake Recovery Authority“
- Wiederaufbau der Stadt
- „Leadership & Integration“
- 2.000 Mrd. für Infrastrukturaufbau



Fallstudie: Inputparameter

- 2,9 Mio. ha verfügbare prod. Fläche
- 4 % Wald
- 6,6 % Acker
- 89,4 % Wiese
- 2 Mio. GVE
- Potential
 - Wind: 219.000 MWh-el
 - durchschnittlich nutzbare solare Einstrahlung: 1,4 MWh/m²/Jahr
- bestehende Anlagen
 - Biomasseverbrennung Großanlage: 2.920 MWh-th
 - PV: 1.050 MWh-el
 - Solar: 6.000 MWh-el
- € 80 Mio. Investitionsvolumen



RegiOpt CP: Abfrageblätter

RegiOpt Navigation

- Home
- Conceptual Planner
- Background
- Contact
- Impressum
- About Us

Login Form

Hi Stephan,

Weblinks

- ELAS calculator
- IPPE
- Pannon Egyetem

Welcome to RegiOpt!

Current Session | New | Open | Save

Conceptual Planner

General Information | Existing Energy Supply | Livestock | Area Availability | Energy Demand | Basic

next >>

Unsaved

General Information (all values calculated per year)

Country: Austria
 Region: Region 1
 Inhabitants:

Existing Energy Supply (all values calculated per year and month)

Energy supply by fossil means will be determined in another section.
 Open the following technologies if they exist in your region, when not, leave them closed.
 RegiOpt will calculate the energy demand and will determine the amount of product produced by the technology.

Electricity demand

Large scale Biomass burner (not individual heating system)

Input Output Hide

If you have more than t/a, please select Input.

Livestock (all values calculated per year)

These data are required to determine the necessary agricultural area to support as the degree of self-sufficiency in meat production. The values will also be used for biogas production.

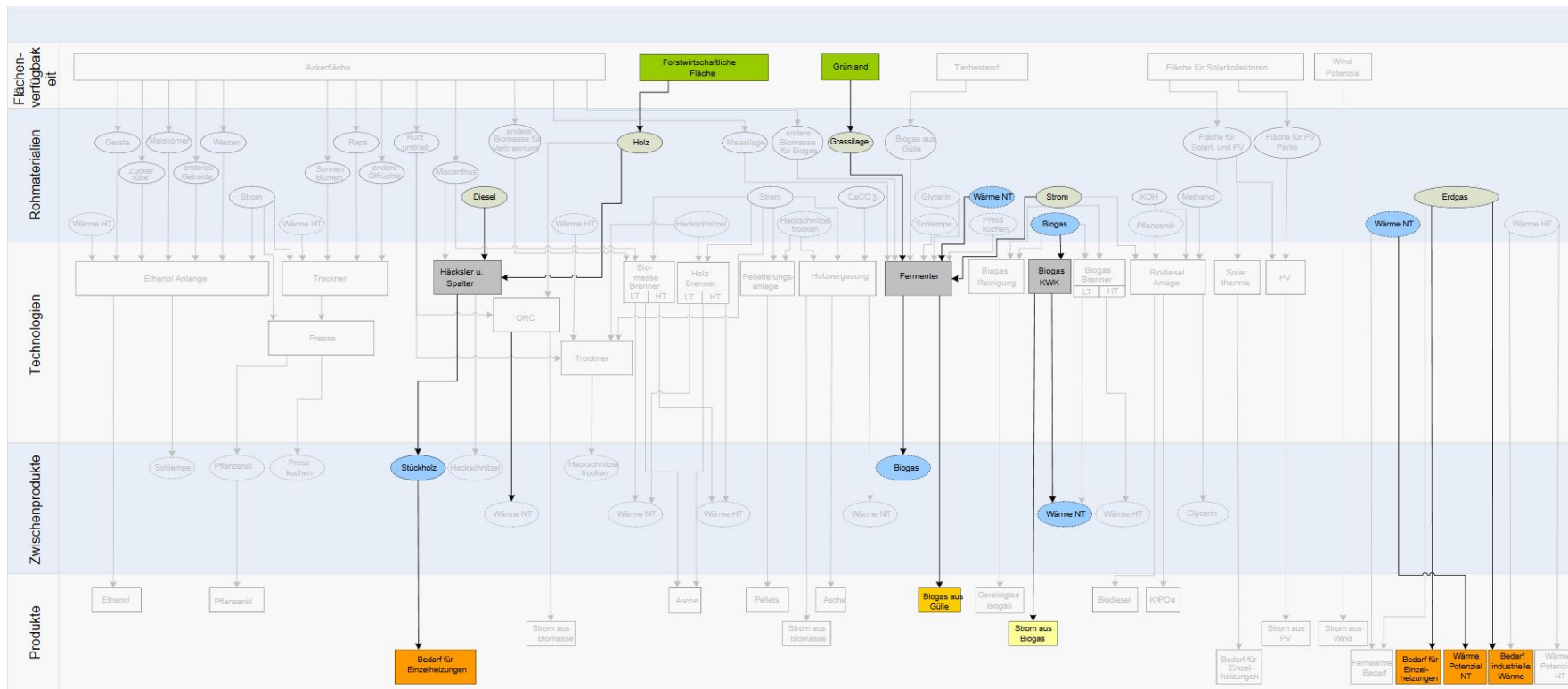
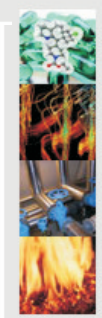
Animal	Number of AUE	Area for concentrated feed
Cattle	455 AUE	0.21 ha/AUE
Sheep	200 AUE	0.21 ha/AUE

Estimated agricultural land to support: ha

Total solar radiation: kWh/m²/a



RegiOpt CP – Ergebnisse: Technologienetzwerk Optimalstruktur



RegiOpt CP: PNS-Lösung

Ergebnisse

Bitte beachten Sie, dass es sich hierbei um eine grobe Berechnung handelt - basierend auf einer Reihe von Annahmen und Ihren Angaben.

Tabelle | Technologie Netzwerk | Betrachtung (global-lokal) | Vergleich der Region | Energetischer Vergleich

PNS Ergebnis

Gesamterlös der Optimalstruktur	173676080 €/yr
Materialkosten	1033149487 €/yr
Erlös aus den Produkten	1206825567 €/yr
Gesamte Investitionskosten	80000000 €/yr
Gesamte Betriebskosten	748292000 €/yr
Gesamte Transportkosten	12953600 €/yr
Abschreibungsdauer	10 yrs

Rohmaterialien	Gesamt	Kosten (€)
Forstfläche	35182.72 ha	
Grasland	1166357.39 ha	
Diesel	6.5 t/yr	11867 €
Strom	350582 MWh/yr	38564020 €
Grassilage	3394100 t/yr	282695000 €
Erdgas	153328000 m ³ /yr	153328000 €
Holz	90419.6 t/yr	5425170 €

Technologien	Kapazitäten
Biogas KWK > 1MWth	733.44 MWth
Biogasanlage >284,3 m ³ /h	220934.81 m ³ /h
Holzspalter	90.42 kt/yr

Produkte	Gesamt	Erlös aus dem Produkt (€)
Biogas Gülle	7963360 t/yr	58769597 €
Strom aus Biogas	5867540 MWh/yr	968144100 €
Individuelle Heizsysteme	1175730 MWh/yr	139911870 €
Bedarf an industrieller Wärme	1000000 MWh/yr	40000000 €

Wärmebereitstellung

Niedrig- oder Hochtemperaturwärme (NT, HT)	Verwendet als	Niedrig- oder Hochtemperaturwärme (NT, HT)	Abgedeckt durch die Optimalstruktur (MWh _{th} /a)	Zusätzliches Wärmepotential (MWh _{th} /a)
NT	Einzelheizung	1175730	1175730	2941760
NT	Fernwärme	0	0	
HT	Industrielle Wärme	1000000	1000000	0

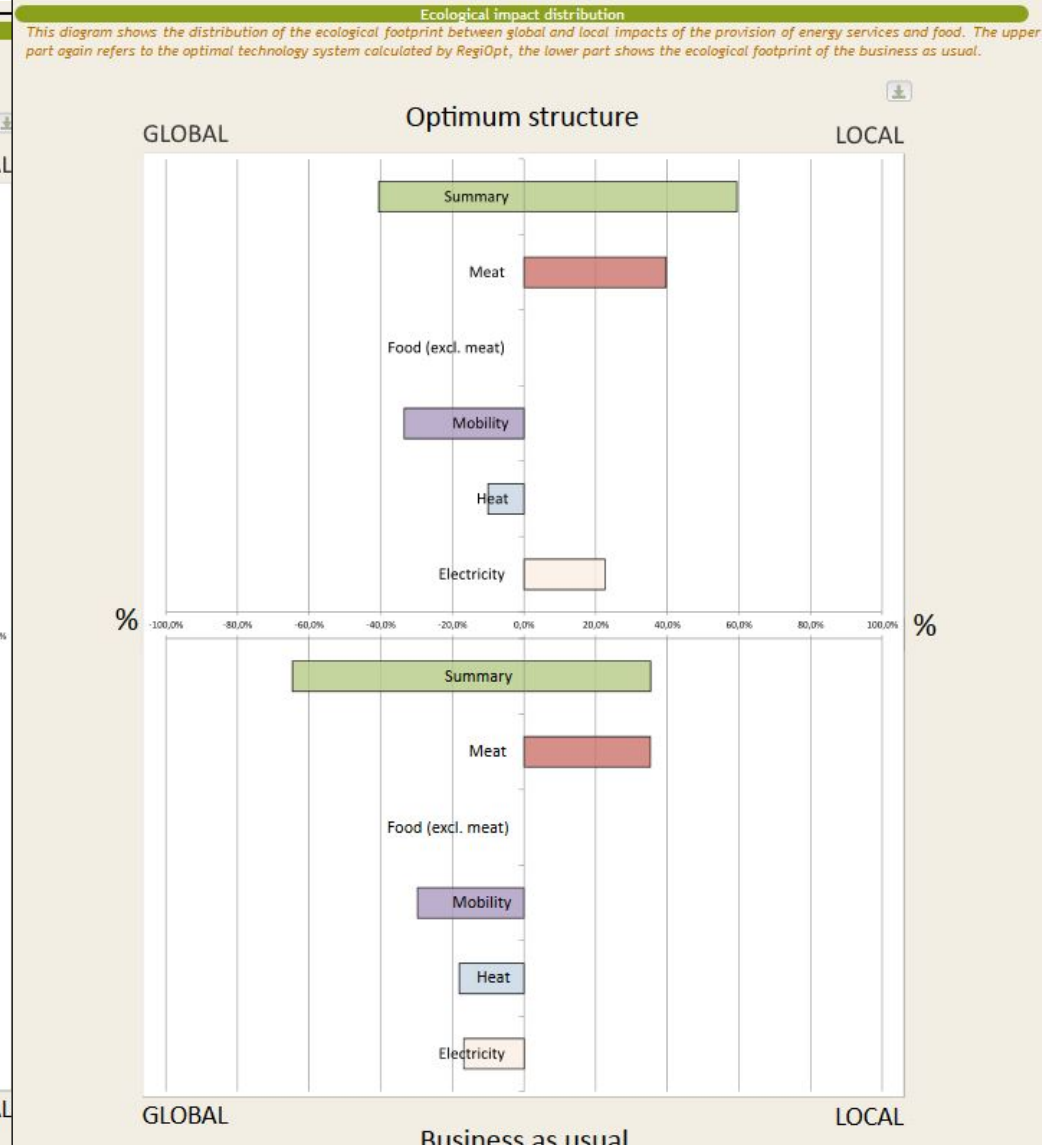
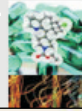
SPI Berechnung

Produktname	SPI [m ²]	SPI [%]	SPI/Einheit
Biogas Gülle	15906448635 m ²	4.87 %	1997 m ²
Strom aus Biogas	26203573376 m ²	80.22 %	44659 m ²
Individuelle Heizsysteme	37868236209 m ²	11.59 %	32208 m ²
Bedarf an industrieller Wärme	10826311223 m ²	3.31 %	10826 m ²
Gesamt:	326636729443 m²		

- Gesamterlös
- Optimalstruktur
- Material-/Betriebskosten
- Investitionskosten
- Erlöse aus Produkten
- verwendete Ressourcen
- vorgeschlagenes Technologienetzwerk
- Produkte
- Sustainable Process Index (SPI)



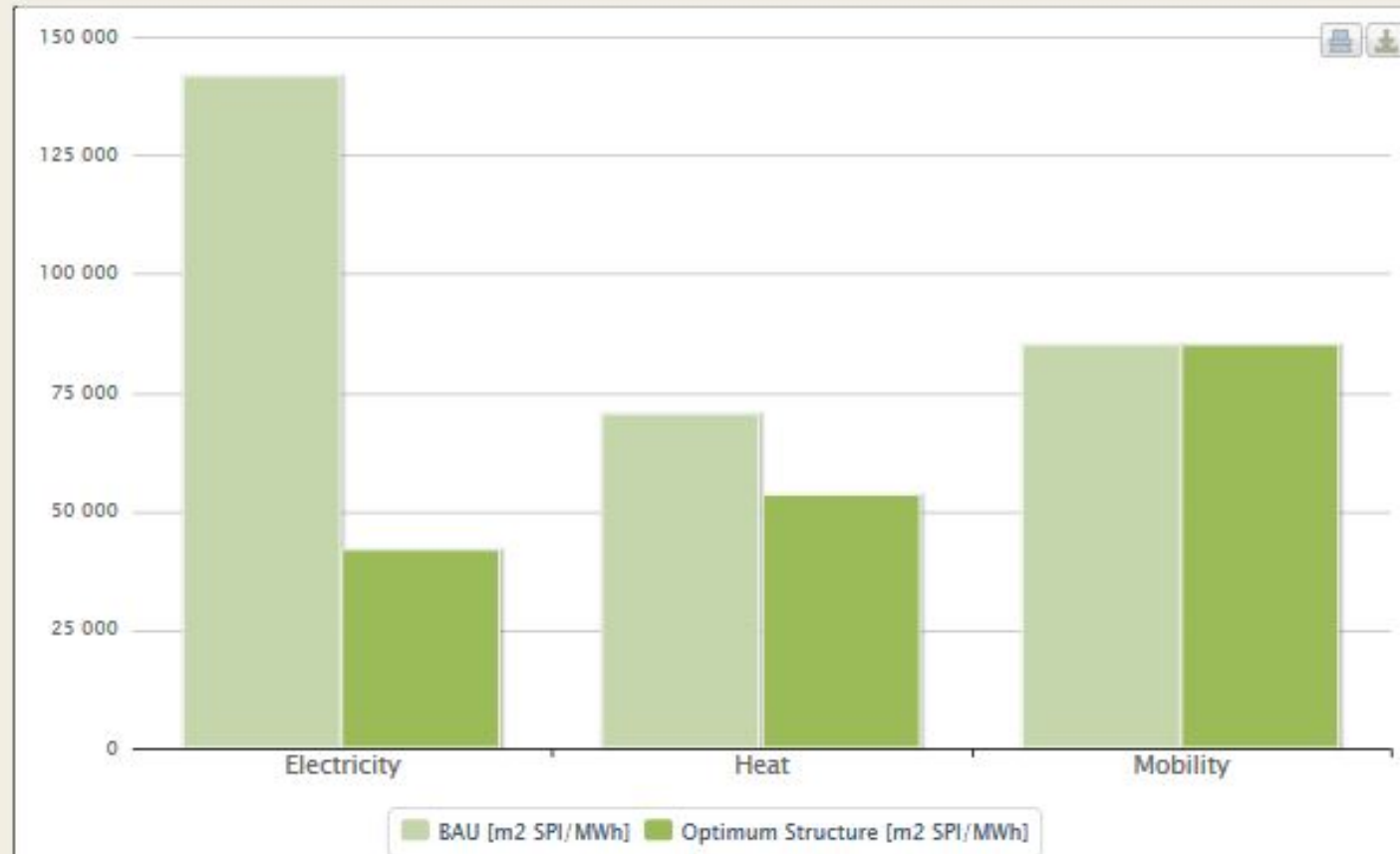
RegiOpt CP – Ergebnisse:



RegiOpt CP – Ergebnisse:

Ecological Footprint comparison

This diagram compares the specific Ecological Footprint for business as usual and the technology system provided by RegiOpt, differentiated between electricity, heat and mobility. All values refer to the provision of one MWh of a given energy service. The smaller the value, the better for the environment.

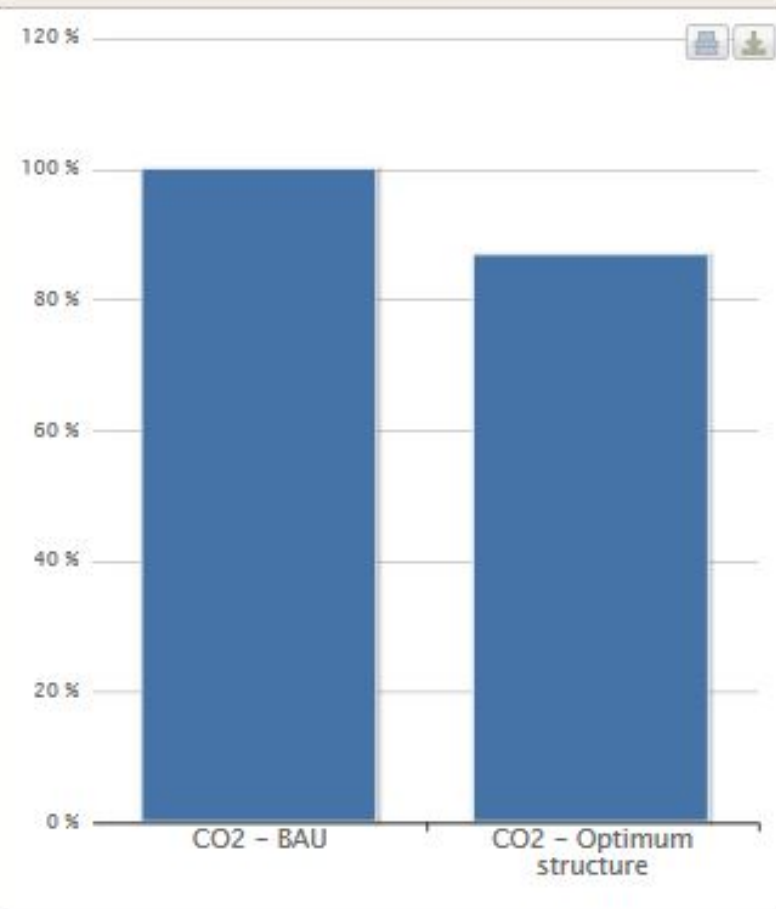
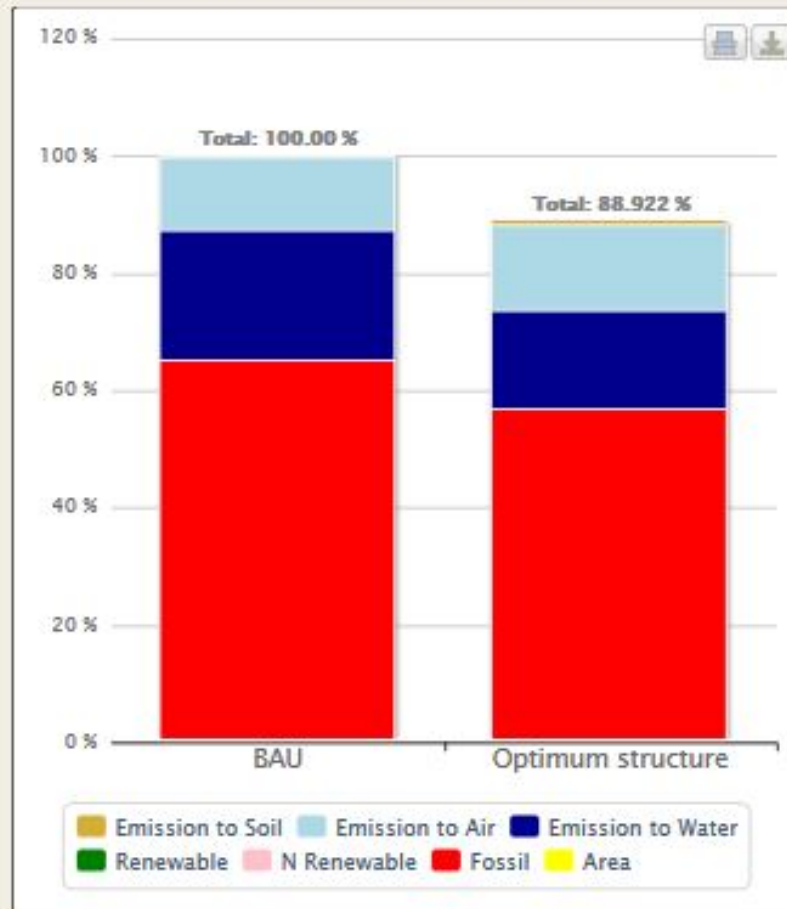


RegiOpt CP – Ergebnisse:



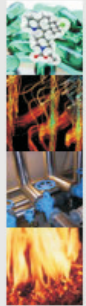
CO₂ - Life Cycle - Emissions

This diagram compares the technology system calculated by RegiOpt with business as usual concerning Ecological Footprint and CO₂ emission in percent. The Ecological Footprint is further broken down according to its factors (see caption) in order to give a more detailed information on the different dimensions of the ecological pressure.



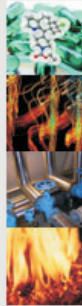
Fallstudie: Ergebnisse

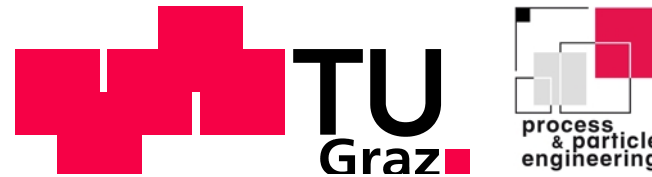
- Gesamterlös: € 170 Mio. pro Jahr (über 10 Jahre)
- Ausnutzung: 30 % Wald, 45 % Wiesen, 0 % Acker
= 90.000 t Holz; 3,4 Mio. t Gras
- bestehende Anlagen berücksichtigt
- Biogas, KWK → 5,8 Mio. MWh-el; 1,17 Mio.
MWh-th für individ. Heizbedarf; 1 Mio.
Industrieller Bedarf
- 8 Mio. t Biogasgülle
- SPI 11 % niedriger, carbon footprint 13 %
niedriger als Durchschnitt



Schlussfolgerungen

- RegiOpt Hilfsinstrument für umfassenden Umgang mit beschränkten Ressourcen
- limitierender Faktor Max. Investitionsvolumen
- interessant Testen mit nicht-österreichischen Regionen (speziell: Unterschiede Konsum Fleisch, Elektrizität, Wohnfläche)
- Reduktion Fußabdruck, differenzierte Verbesserung (zB: Eigenproduktion Elektrizität vs. Erntesystem fossil)
- erhöhte regionale Wertschöpfung, „cashback“: mittel- bis langfristige vorausgedachte Investitionen im Wiederaufbau





Regional energy optimisation with RegiOpt Conceptual Planner on web

13. Symposium Energieinnovation

*Innehalten und Ausblick: Effektivität und Effizienz für
die Energiewende*

12. – 14. Februar 2014

Technische Universität Graz
Erzherzog-Johann-Universität



Stephan Maier

**Danke für die
Aufmerksamkeit!**

