

# Energie-Region Surselva

**Aufbereitung von nasser Biomasse zur Verwertung in  
Holzhackschnitzelfeuerungen;  
geschlossene Energiekreisläufe in der Surselva**

Roland Cajacob, AlpEnForCe  
Rudolf Büchi, Regionalentwickler Surselva

23.01.2020

# Energie-Region Surselva



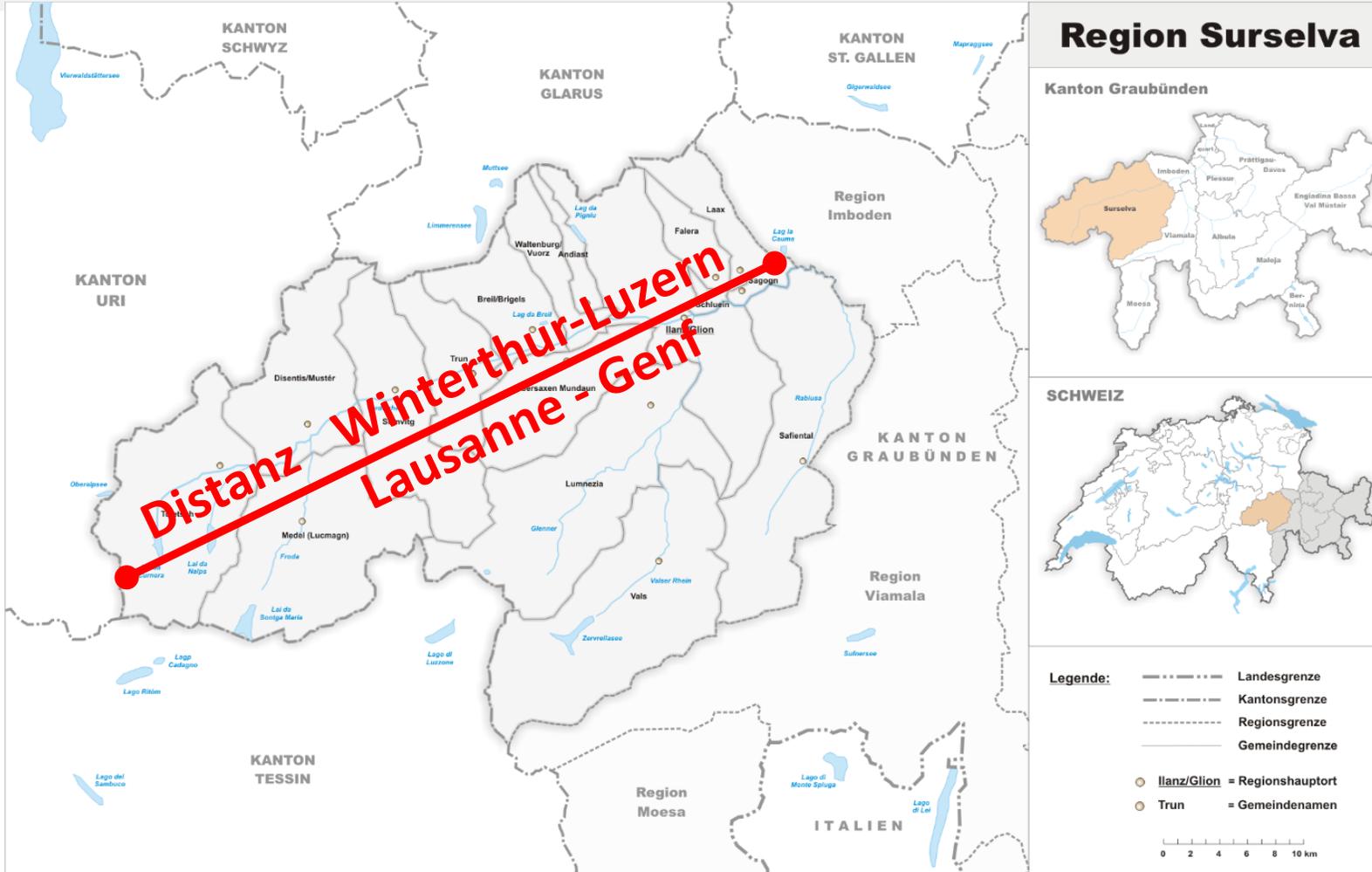
Die Gemeinden der Surselva leisten einen aktiven Beitrag zur

- ▶ Energiewende
- ▶ Energieautonomie der Region
- ▶ Nachhaltigen wirtschaftlichen Entwicklung
- ▶ Förderung regionaler Kreisläufe

# Regionalentwicklung

- ▶ Neue wirtschaftliche Entwicklungen in der Surselva ermöglichen
- ▶ Fokus auf Innovation, Wertschöpfung und Exportorientierung
- ▶ Unterstützung von Initiativen Privater und der Gemeinden
- ▶ Surselva hat eine lange Tradition mit erneuerbarer Energie
- ▶ Praxiserprobung von dezentralen Energiesystemen im peripheren Raum und unter schwierigen klimatischen Bedingungen.

# Surselva



- 22'000 Einwohner
- 15 politische Gemeinden
- 15.6 Einw. pro km<sup>2</sup>
- >50 Siedlungen

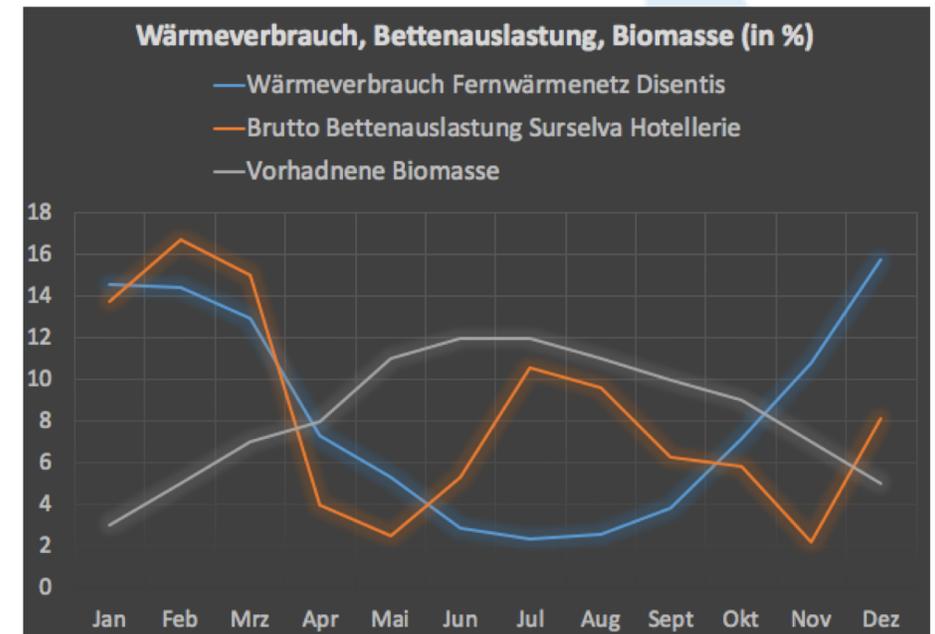
# Projekt Ausgangslage

- ▶ Nasse Biomasse ist ein «Pain Point» der Gemeinden
- ▶ Regionaler Kreislauf bzw. Autonomie sind die Treiber
- ▶ Machbarkeit steht im Vordergrund
- ▶ Kein Technologieprojekt, sondern gesellschaftlich getrieben
- ▶ Vom BfE als Energie-Region Projekt mitfinanziert



# Saisonalitäten

- ▶ Stark saisonal schwankender Anfall an Biomasse (aufgrund Höhenlage von 700-1500m stärker als im Flachland)
- ▶ Stark saisonal schwankender Bedarf an Energie
- ▶ Ausgeprägte Gästespitzen im Winter (Weihnachten und Sportwochen im Februar)



# Ausgangssituation

- ▶ Bestehende Entsorgungswege für Klärschlamm
- ▶ Keine systematische Sammlung von Grüngut
- ▶ Vielerorts offene Kompostierung von Schnittgut etc.
- ▶ Sämtliche Gastronomieabfälle werden aus dem Tal transportiert (Transportwege bis 80km!)
- ▶ Offene Kompostierung verursacht hohen Methan-Ausstoss (Methan: 28 GWP (greenhouse warming potential))
- ▶ Vermeidung von CO<sub>2</sub> Emissionen für Transport (Grüngut und Holzhackschnitzel)

2011 Studie ZHAW

- ▶ Der Studie folgten keine weiteren Umsetzungsprojekte
- ▶ Gemeinden waren noch nicht «reif» für das Thema
- ▶ Verwertung der anfallenden Biokohle war nicht weiter definiert

*Verwertung der «nassen» Biomasse zu einem lagerbaren Zwischenprodukt, welches zeitlich versetzt in einer Holzhackschnitzelfeuerungsanlage im Tal als zusätzlicher Brennstoff verwertet werden kann.*

# Innovationsgehalt

- ▶ Technologien sind bekannt
- ▶ Neu ist die Verwertung der Biokohle als Brennstoff in Holzhackschnitzelanlagen
- ▶ Regionaler Kreislauf mit zeitlichem Versatz

# Projekthalte

- ▶ Erhebung der Biomassepotentiale
- ▶ Evaluation der geeigneten Verwertungstechnologie
- ▶ Standortevaluation

# Deliverables

- ▶ Art, Menge und Standorte der in der Region verfügbaren Biomasse (pro Monat)
- ▶ Heutige Prozesse und Kosten der Verwertung oder Entsorgung
- ▶ Geeignete Verwertungstechnologien für die obige Biomasse
- ▶ Minimale wirtschaftliche Anlagengrösse
- ▶ Besonderheiten zu den verschiedenen Biomassen in Bezug auf Menge, Ertrag Biokohle, Prozesswasser, usw. in Abhängigkeit der Verwertungstechnologie
- ▶ Möglichkeiten und Besonderheiten in Bezug auf die Verwertung von Biokohle in den Fernwärmeanlagen
- ▶ Besonderheiten in Bezug auf die Verarbeitung des Prozesswasser
- ▶ Rechtliche Fragen in Bezug auf Lagerung, Verwertung von Biomasse, Emissionen, Lagerung von Biokohle, Raumplanung, usw. an den möglichen Standorten
- ▶ Wirtschaftlichkeitsrechnung

# Details Biomasse

Evaluierte Biomassekategorien bei den Gemeinden:

- ▶ Grüngut grob und fein
- ▶ Gastronomie-, Speiseabfälle
- ▶ (Klärschlamm)



ca. 20t auf 1'000 Einwohner / Jahr

April - November

Transport nach Domat/Ems  
(Axpo Tegra)  
oder Kompostierung vor Ort



ca. 100 – 120t auf 1'000 Einwohner / Jahr

April - November

Transport nach Landquart  
(Axpo Kompogas)  
oder Kompostierung vor Ort

# Gastronomie-, Speiseabfälle



Wird heute nur vereinzelt zentral gesammelt  
Grosser Teil landet im Abfall

Transport nach Chur (Disentis, Brigels, Sagogn, ...)

Stark Saisonabhängig

Beispielmengen:

Disentis (2019): 70 t pro Jahr (618 Fässer à 120L)

Käserei Disentis: 12 t pro Jahr

# Klärschlamm



Gesamte Region: Verbrennung in Zementwerk Untervaz

Obere Surselva bis Gemeinde Brigels:

- Trocknung des Schlammes in Trun (auf 90% TS)

Untere Surselva:

- Trocknung des Schlammes in Chur (auf 90% TS)

Menge pro Jahr: ca. 60t bei 30% TS / 1'000 Einwohner

**Unklar ob relevant fürs Projekt!**

# Biologische Abfälle Betriebe

- ▶ Golfplätze (Rasenschnitt)
- ▶ Käsereien (Käseabfälle und Molke)
- ▶ Früchte-, Gemüsehändler und Läden
- ▶ Landwirte in der Nähe (Gülle, Mist)
- ▶ ...

# Technologien zur Verwertung



- ▶ **HTC (Hyperthermale Karbonisierung)**
- ▶ Biogas
- ▶ MC Kompostierung
- ▶ ...



# HTC – Technologie Grundlagen

Grundlage:

- ▶ Umwandlung von Biomasse in Kohleprodukte und Wasser in einem geschlossenen System bei Temperatur und Druck



Mit Abwärme von Reaktor

250° C und 25 bar  
ca. 1 m<sup>3</sup> / Std

Biokohle und  
Prozesswasser

Energiefreisetzung  
durch Aufspaltung von  
Kohlenhydratketten

# HTC – Technologie Ergebnis



**Biokohle**  
ca. 20%

Heizwert 4-8 kWh/kg



**Prozesswasser**  
ca. 80%

Veredelung zu  
Flüssigdünger und  
Düngerpellets

# HTC – Lösung Andreas Mehli Chur

Rohstoff



HTC Prozess



Separation



Naturdünger-  
granulat



Gärrestdünger



Flexbio Kompaktbiogasanlage



Prozesswasser



Biokohle

# HTC – Leistung und Ertrag (Mehli)

Leistung:

- ▶ 1 m<sup>3</sup> Biomasse / Std
- ▶ Bei Klärschlamm: 4'000t bei 30% TS jährlich

Ertrag (abhängig von Biomasse und Trockengehalt)

- ▶ 20% Biokohle mit Heizwert von 4 – 8 kWh / Kg
- ▶ 80% Prozesswasser

# HTC – Vorteile

- ▶ Biokohle einfach lagerbar
- ▶ Biogas- und Düngergewinnung aus Prozesswasser
- ▶ Hygienisiert und zerlegt Biomasse
- ▶ Effizient und umweltfreundlich
- ▶ Kein Ausstoss von Methan
- ▶ Emissionsarm und schnell (nur wenige Stunden)
- ▶ Schliesst Kreisläufe
- ▶ Dezentraler Einsatz dort, wo Biomasse anfällt
- ▶ Kompakte, modular ausbaubare Anlagen

# Andere Technologien - Biogas

- ▶ Bewährte Technologie
- ▶ Etablierte Hersteller (Axpo Kompogas, Halbmil usw.)
- ▶ Verwertung von Biogas als Wärme oder als Strom benötigt Infrastruktur
- ▶ Kaum kontinuierliche Abnehmer für Wärme in der Region
- ▶ Keine Einspeisung von Gas in ein Netz
- ▶ Ungünstig bezüglich Lagerfähigkeit
- ▶ Hohe Anforderungen an Ausgangsbiomasse
- ▶ Skalierbarkeit bzw. Modularität eher ungünstig



# Andere Technologien - Kompostierung

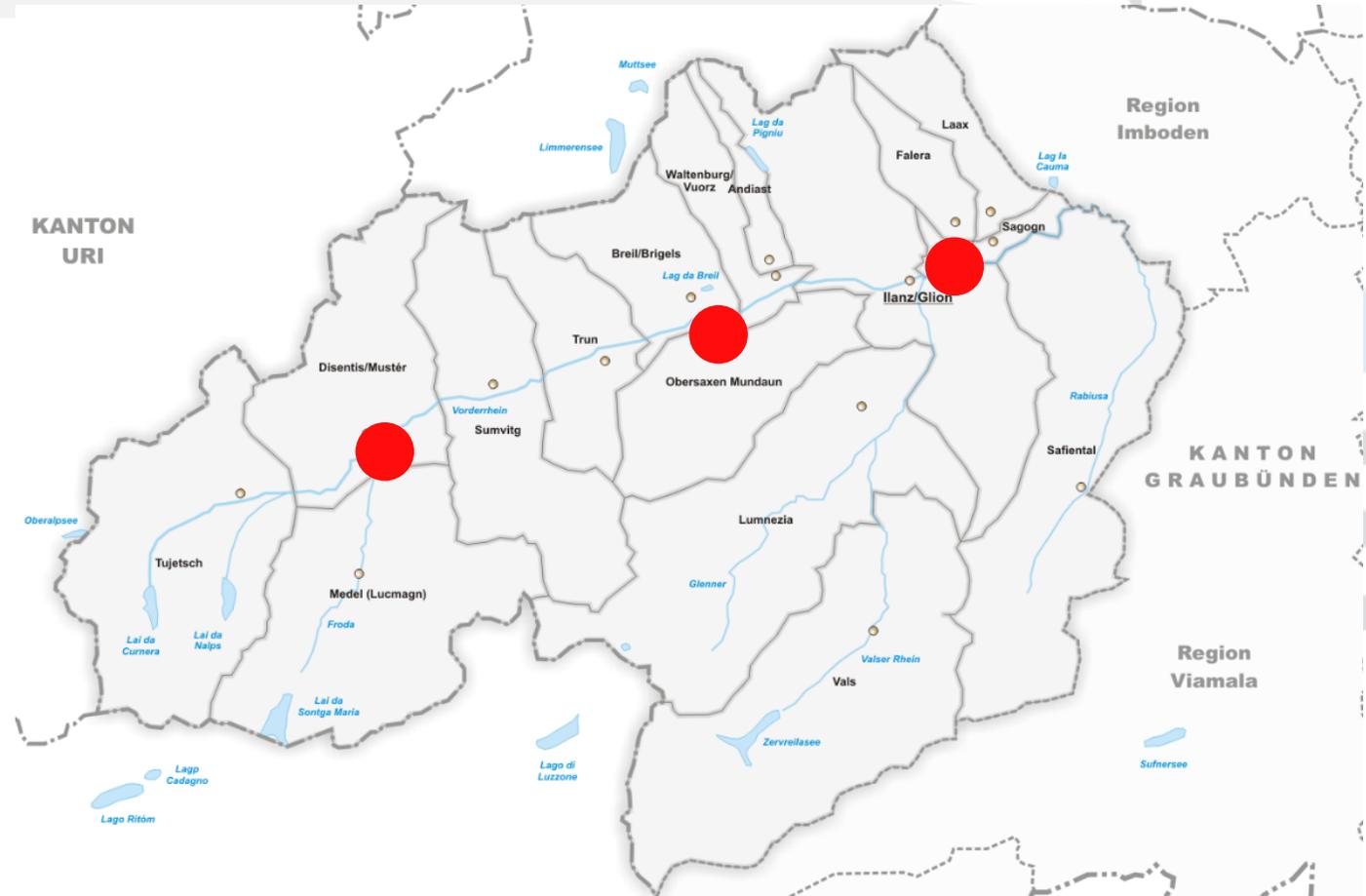
REIUN SURSELVA

- ▶ Ansatz: MC Kompostierung (Mikrobielle Carbonisierung)
- ▶ Richtige Mischung von organischen und eiweisshaltigen Stoffen
- ▶ Feuchtigkeit: 50 – 65% TS
- ▶ Nicht umschichten und nicht abdecken
- ▶ Weniger Methan und CO<sub>2</sub>-Entwicklung
- ▶ Ist noch in Prüfung (z.B. Neophyten)



# Mögliche Standorte

- ▶ Disentis/Mustér
- ▶ Tavanasa
- ▶ Ilanz/Schluein (ARA Gruob)



# Kriterien für Standorte

- ▶ Verfügbare Biomasse
- ▶ Kurze Transportwege zu Anlage
- ▶ Lagermöglichkeiten
- ▶ Nähe Fernwärmeanlagen

## Disentis:

- Gastronomie-, Speiseabfälle
- Sennerei (Käseabfälle , Molke)
- Grüngut (inkl. Golfplatz Sedrun)
- Klärschlamm

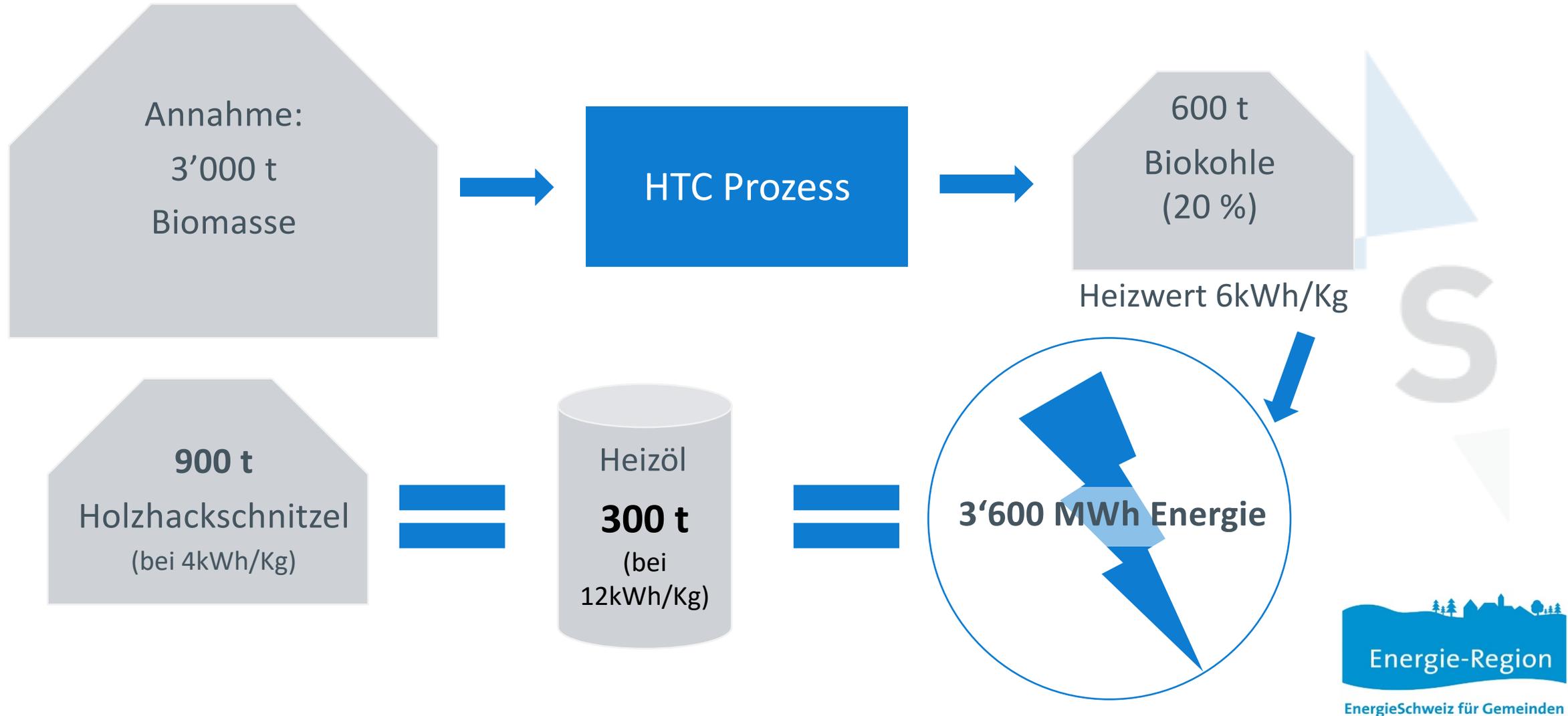
## Tavanasa

- Gastronomie-, Speiseabfälle
- Sennerei (Käseabfälle , Molke)
- Grüngut (inkl. Golfplatz Brigels)
- Klärschlamm

## Ilanz/Schluein

- Gastronomie-, Speiseabfälle
- Grüngut (inkl. Golfplatz Sagogn)
- Klärschlamm

# Energieertrag pro Jahr



# Wirtschaftliche Aspekte

- ▶ Kosten für die Anlage: 2-3 Mio pro Anlage
- ▶ Gesamte Surselva: 1-3 Anlagen
- ▶ Gesamthaft verfügbare verwertbare Biomasse: 3'000 t
- ▶ Biokohle: ca. 600 t = **300'000 Liter Heizöl (CHF 270'000.-)**
- ▶ Biokohle: ca. 600 t = **900 t Holzhackschnitzel (CHF 265'000.-)**  
(Jahresmenge Holzhackschnitzel Recal Disentis (2019): 2'580 t)
- ▶ Transport und Entsorgung: 3'000 t x CHF 160.- = **CHF 480'000.-**
- ▶ Ersparnisse bei den Entsorgungskosten für Gemeinden und Betriebe
- ▶ Kosten für Personal und Unterhalt, aber regionale Wertschöpfung

## Berechnungswerte:

Gewicht Holzhackschnitzel: 170kg/Sm<sup>3</sup>  
(Quelle: Holzenergie Schweiz)

Preise Holzhackschnitzel: CHF 50 /Sm<sup>3</sup>  
(Quelle: Schweizer Brenn- und  
Energieholzmarkt)

# Klärschlamm

- ▶ Soll dieser auch berücksichtigt werden?
- ▶ Welche Konsequenzen auf Holzhackheizung etc.?
- ▶ Fällt unter (Sonder-)Abfall
- ▶ Unter Aufsicht vom ANU
- ▶ Bewährte Entsorgungswege vorhanden

# Nächste Schritte

Fortlaufende Erhebung Biomasse in der Region

Versuche mit HTC Verfahren und vorhandener Biomasse

Versuche zur Verwertung der Biokohle in Holzhackschnitzel Anlagen

Abklärungen zur Verwertung und Entsorgung des Prozesswassers

Abklärungen zu rechtlichen Fragen

Ausarbeitung Grobkonzept pro Standort

Erstellen einer Wirtschaftlichkeitsrechnung

Mitte 2020

# Versuche

- ▶ Konkrete Karbonisierungsversuche mit der lokalen Biomasse
- ▶ Konkrete Versuche diese Biomasse zu verfeuern (wie gross darf der Anteil Biokohle sein)

# Mögliche Partner



- ▶ Mehli Landmaschinen AG, Chur und Ilanz
- ▶ Alle Gemeinden der Region Surselva
- ▶ Recal SA, Disentis
- ▶ Recal Breil SA, Brigels
- ▶ EWZ



# Hindernisse bei der Realisierung

- ▶ Zu wenig Biomasse
- ▶ Falsche Biomasse
- ▶ Rechtliche Rahmenbedingungen (ANU)
- ▶ Ungünstiges Brennverhalten
- ▶ Asche/Schlacke
- ▶ Politischer Wille

# Impact des Projekts auf die Region



- ▶ Die Region Surselva vermeidet Transporte und reduziert so ihren CO<sub>2</sub> Ausstoss
- ▶ Die Region Surselva reduziert ihren Methan Ausstoss (28GWP)
- ▶ Die Region Surselva zeigt ihre Innovationskraft
- ▶ Die Region Surselva schafft regionale Wertschöpfung
- ▶ Die Region Surselva wird für Firmen und Forschende im Bereich der dezentralen, erneuerbaren Energien im peripheren Raum ein interessanter Projektpartner



REGIUN **SURSELVA**