



TECHNISCHE
UNIVERSITÄT
WIEN

Vienna | Austria



Local Sustainable Communities: Ressourcennutzung in Energiegemeinschaften jenseits der Community Grenzen

8 Kritische Rohstoffe und Kreislaufwirtschaft

Matthias Maldet

Georg Lettner

Daniel Schwabeneder

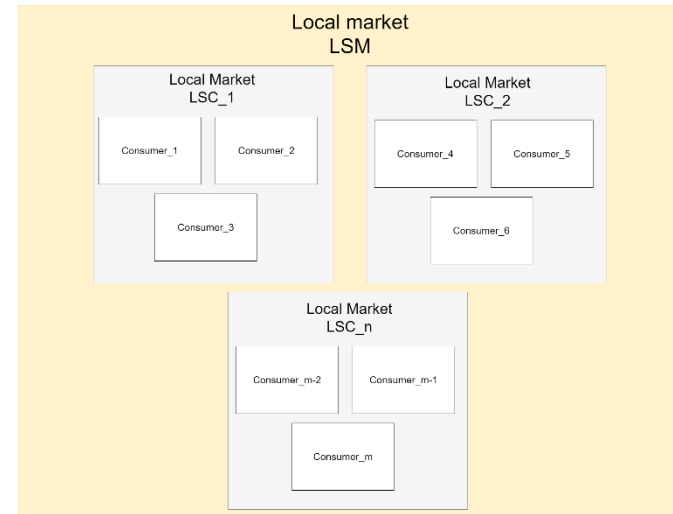
- Einleitung
 - Vorstellung LSC und LSM
 - Lokale Marktebenen
- Optimierungsmodell
 - Methodik
- Ergebnisse
 - Abfallbehandlungsoptionen
 - Portfoliooptimierung
- Diskussionen und Schlussfolgerungen
 - Abfallbehandlung laut EED der Europäischen Kommission

Einleitung

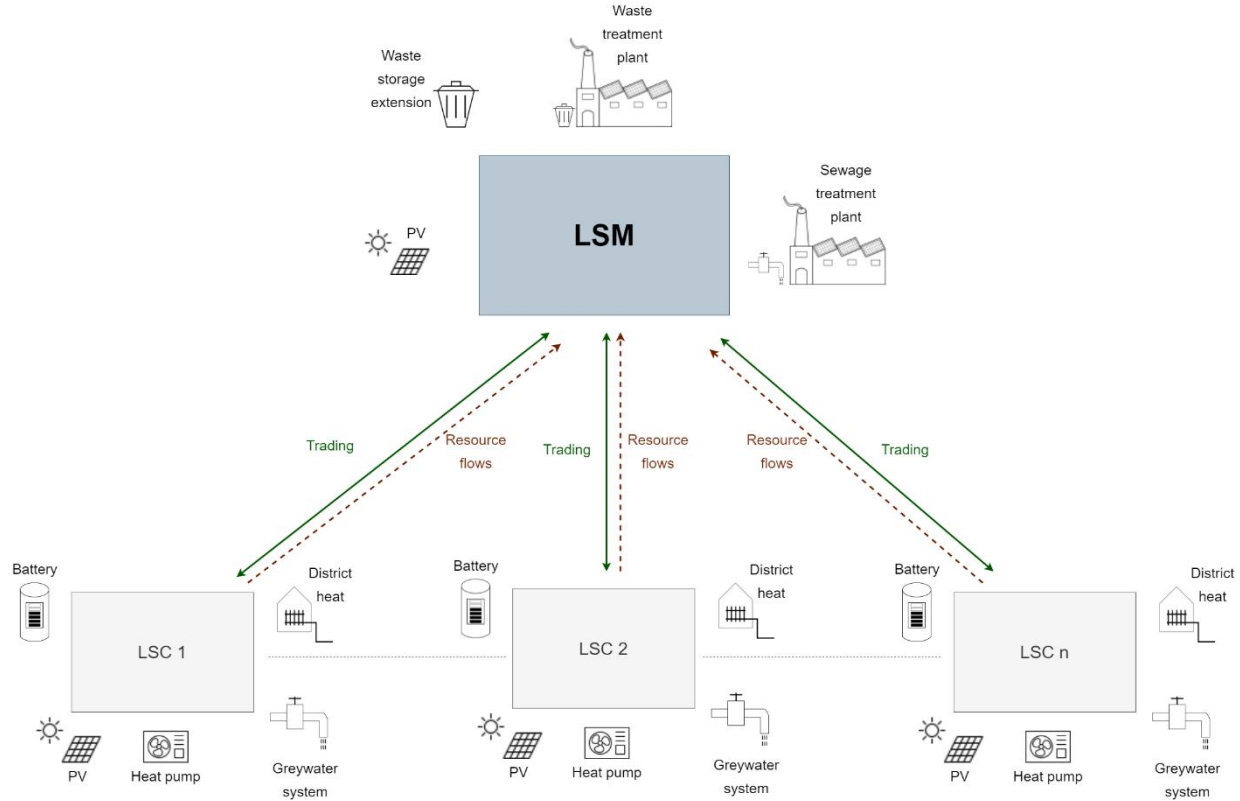
- Local sustainable community (LSC)
 - Gemeinschaft von Privathaushalten
 - Vergleichbar mit Erneuerbarer Energiegemeinschaft
 - Zusätzlich Ressourceneinsatz
 - Anwendung von Geschäftsmodellen zur Kostenersparnis
 - Ziel: Gemeinschaftlich nachhaltige Entwicklung auf Haushaltslevel vorantreiben

- Local sustainable municipality (LSM)
 - Zusammenschluss von LSCs in einer Gemeinde
 - Gemeinde als Betreiber der LSM
 - Ähnlich wie regionale Energiegemeinschaften, aber innerhalb einer Gemeinde
 - Energie- und Ressourceneinsatz Geschäftsmodelle
 - Ziel: Gemeinschaftlich nachhaltige Entwicklung auf Gemeindelevel vorantreiben

- LSCs etablieren lokale Märkte am Haushaltslevel
- LSMs eine Schicht über lokalen Märkten → auf Gemeindeebene
- Multiple layer local markets
- Konsumenten operieren auf LSC Märkten
- Aggregiert in LSCs
- LSM Betreiber führt LSM Markt ein
- LSCs operieren auf LSM Markt
- Zusätzliche Möglichkeiten für Konsumenten

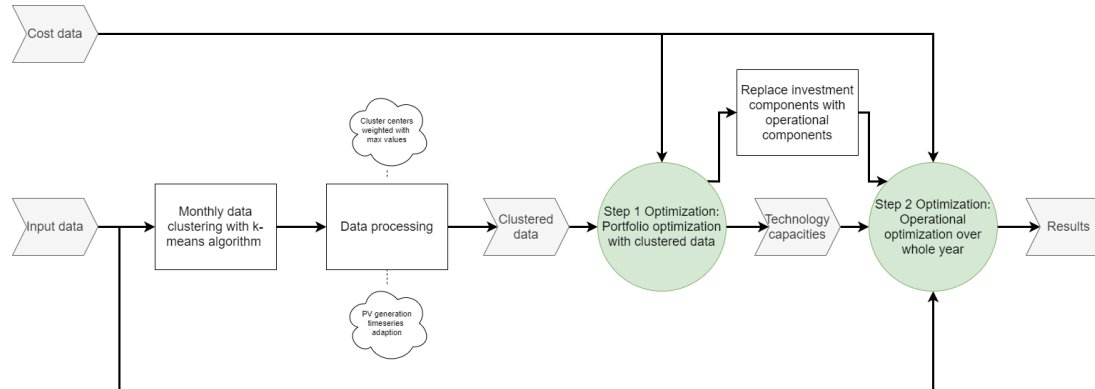


- Bereitstellung von Geschäftsmodellen um Gemeindebewohner zu mehr Effizienz bezüglich Energie- und Ressourceneffizienz zu ermutigen
- Beitrag zur Energiewende und UN SDG am Haushaltslevel
- Ziel, eine Vorzeigegemeinde zu werden
- Berücksichtigung von Aspekten wie Energiesicherheit und Ressourcenverschwendung
- Gemeinsam Kosten reduzieren



Optimierungsmodell

- Kostenminimierung
- Bi-level Optimierung
 - Schritt 1: Portfolio Optimierung (Investitionsentscheidung)
 - Schritt 2: Betriebsoptimierung der LSM
- Data Clustering für Portfolio Optimierung
 - K-means Algorithmus
 - Verringerung der Rechenzeit

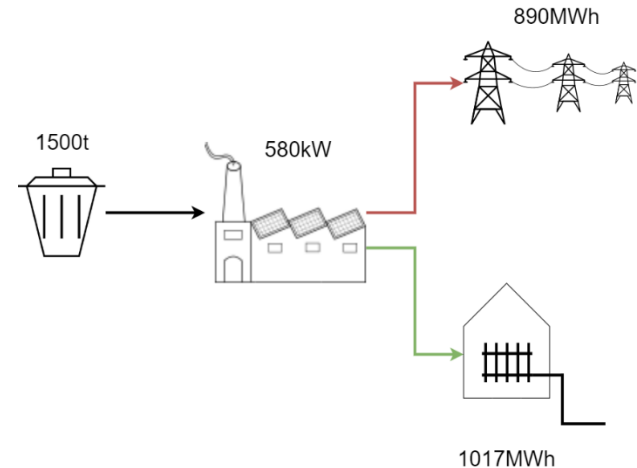


- Fallstudie in Gemeinde
- 1581 Einwohner, 730 Haushalte
- 7 öffentliche Gebäude
- Bildung 5 LSCs (4 private, 1 öffentliche)
- Definiert: Nachfrageprofile, Technologiepotenzial, Energie und Ressourcen Tarife

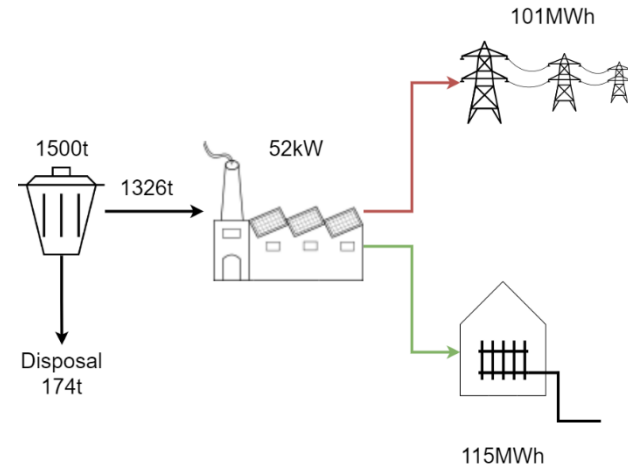
LSC	RESIDENTS	HOUSEHOLD
1	372	163
2	453	230
3	417	200
4	339	137
5 (public)	-	-

Ergebnisse

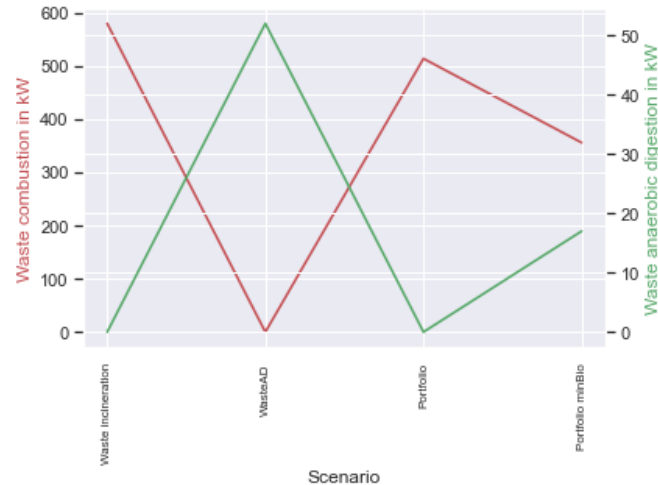
- Abfallverbrennung mit signifikantem Beitrag zu Energierückgewinnung
 - Installierte Kapazität 580kW Verbrennungsanlage
 - 890MWh Strom und 1017MWh Wärme könnten potenziell rückgewonnen werden, wenn 50% der Energie verwendet werden können
- Abfallspeicher als Zeitflexibilität statt Batteriespeicher
- Übergang von Wärmepumpen alleine zu Wärmepumpen und Fernwärme
- Installation von Behandlungsanlagen am Ort mit geringstem PV Überschuss, verglichen mit Stromnachfrage
- Energieverfügbarkeit als Hauptindikator



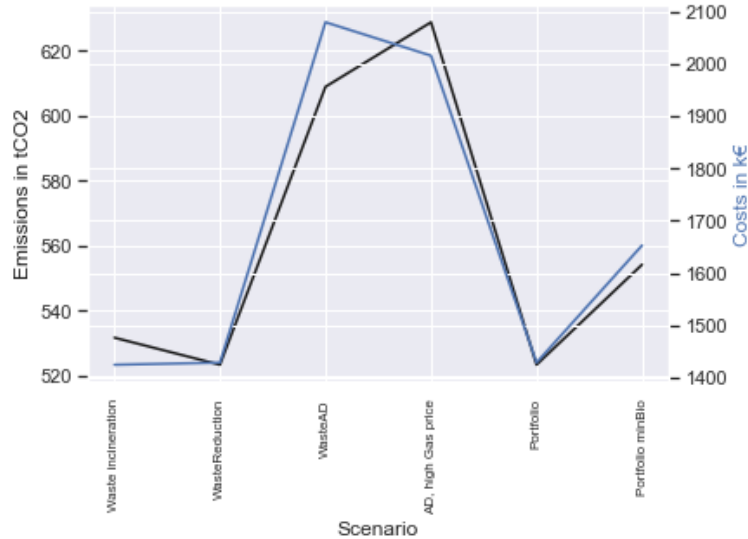
- Abfallgärung und Gas CHP statt Abfallverbrennung
- Fernwärme weniger signifikant durch geringere Effizienz im Vergleich zu Abfallverbrennung
- Erhöhung des Stromnetzbezugs gegenüber Abfallverbrennung
- Mehr Trading durch geringere Effizienz von Abfallgärung
- Transformation des lokalen Marktes im Vergleich zur Abfallverbrennung
 - Trading zwischen Konsumenten mit mehr Relevanz
 - LSM Energierückgewinnung weniger signifikant



- Ohne Restriktionen ist die verwendete Technologie Abfallverbrennung
- Output Leistung der Abfallgärung geringer bei gleichem Abfallinput
- Abfallreduktionsoptionen wirken sich positiv auf die installierten Kapazitäten aus
- Minimalziele von Biomüll führen zur Installation von beiden Technologien
- Gleichzeitig jedoch Kostenerhöhung



- Abfallreduktion führt zu geringeren Emissionen
- Abfallgärung mit höchsten Kosten und Emissionen
- Gasverkauf zu hohen Preisen können zur Kostenreduktion führen, gleichzeitig erhöhen sich aber die Emissionen aufgrund von höherem Stromnetzbezug



Diskussionen und Schlussfolgerungen

- Ohne weitere Anreize und Ziele ist Abfallverbrennung die günstigste Variante
- Alternative Abfallgärung führt zu höheren Kosten
- Verortung der Abfallverbrennungsanlage ohne Trading nach kürzester Distanz
- Mit Trading: Energieverfügbarkeit jedoch mit noch höherem Einfluss
- Aus Kostensicht und Emissionssicht sollten Energierückgewinnungsmodelle auf Ressourcenbehandlung in Gemeinden implementiert werden
- Lokale LSM Marktoperationen sind ähnlich zu zentralisierter Energiebereitstellung
- Etablierung eines lokalen Handelssystem möglich, jedoch Kompetenzverteilung auf verschiedene Ebenen lokaler Märkte sinnvoll

- Nach Erneuerbaren Energie Direktive: Energie von Abfallverbrennung nur dann als erneuerbar, wenn fossile Abfallbestandteile entfernt werden
- Modellergebnisse zeigten signifikanten Anteil von Abfallverbrennung zu Gesamtemissionen
- Trotzdem vergleichsweise niedrig gegenüber Emissionen im Strommix
- Nichtberücksichtigung von Abfallverbrennung würde kurzfristig zu höheren Emissionen führen
- Zusätzlich Abfall als sicher verfügbare Ressource bezüglich Energiesicherheit

- Zukünftige dekarbonisierte Energiesysteme sollten alternative Behandlungsmöglichkeiten wie Gärung mit Recycling von Restmüll berücksichtigen
- Dies kann zu zusätzlichen Emissionsreduktionen in bereits weitgehend dekarbonisierten Energiesystemen führen
- Bis ein Ausstieg von fossilen Brennstoffen im Strommix erfolgt kann Abfallverbrennung jedoch als Brückentechnologie fungieren
- Sofortige Verbesserung gegenüber Verwendung von Erdgas

- Die Arbeit wurde im Rahmen des “Hybrid Local Sustainable Communities” Projekt durchgeführt und wird mit den Mitteln des Klima- und Energiefonds gefördert und wird im Rahmen der RTI-Initiative “Vorzeigeregion Energie” in Green Energie Lab implementiert.
- <https://greenenergylab.at/projects/hybrid-lsc/>





TECHNISCHE
UNIVERSITÄT
WIEN
Vienna | Austria



Matthias Maldet

Technische Universität Wien
Institut für Energiesysteme und Elektrische Antriebe
Energy Economics Group - EEG

Gußhausstraße 25-29 / E370-3
1040 Wien, Österreich

(T) +43 1 58801 370 365

(E) maldet@eeg.tuwien.ac.at

(W) www.eeg.tuwien.ac.at