

## Creative Circle - Eine Kreislaufwirtschaft für die Energiewende in Eisenstadt

DI DI Philipp Novakovits, M.Sc., Forschung Burgenland GmbH

DI Dr. Lukas Gnam, Fachhochschule Burgenland GmbH

DI Robert Pratter, 4ward Energy Research GmbH

**Abstract.** "Creative Circle" in Eisenstadt entwickelt einen innovativen Energiewendekreislauf, der erneuerbare Energien integriert, verschiedene Energiesektoren koppelt und die Gemeinschaft aktiv einbindet. Die Ergebnisse zeigen vielversprechende Fortschritte, insbesondere durch die Wärmepumpenintegration und das geplante Cooling Center. Die Herausforderungen liegen in der technischen Feinabstimmung, gesellschaftlichen Akzeptanz und wirtschaftlichen Aspekten. Das Projekt dient als Modell für städtische Energiewenden, betont die Bedeutung von Kreislaufansätzen und lädt zur gemeinsamen Gestaltung einer nachhaltigen Zukunft ein.

**Keywords:** Kreislaufwirtschaft, Energiewende, Abwasserwärmenutzung

## **1 EINLEITUNG**

Die globalen Herausforderungen des Klimawandels erfordern umfassende Maßnahmen zur Dekarbonisierung und Anpassung an die steigenden Temperaturen. In Österreich hat sich die Anzahl heißer Tage in den letzten Jahrzehnten verdoppelt bis verdreifacht [1]. Die Stadt Eisenstadt steht vor der Herausforderung, diesen Entwicklungen entgegenzuwirken und gleichzeitig die Energiewende voranzutreiben. Das Projekt "Creative Circle" wurde ins Leben gerufen, um innovative Wege zu finden, wie eine nachhaltige und partizipative Energiewende in einer städtischen Umgebung umgesetzt werden kann.

Das zentrale Ziel des Projekts Creative Circle ist die Entwicklung und Umsetzung eines "Energiewendekreislaufs" in der Stadt Eisenstadt. Dieser innovative Ansatz beinhaltet die Etablierung einer Kreislaufwirtschaft im Energiesystem der Stadt. Das bedeutet, dass lokale Ressourcen und Energieströme vor Ort genutzt werden, um die Stadt nachhaltiger zu versorgen. Die Eckpfeiler des Projekts bilden das städtische Fernwärmenetz, die Kläranlage und Photovoltaikanlagen. Die besondere Note dieses Vorhabens besteht in seiner co-kreativen Ausrichtung, die eine Beteiligung aller Akteure, einschließlich Bürger\*innen und vulnerabler Gruppen, sicherstellt.

## **2 HINTERGRUND**

Im Mittelpunkt des Energiewendekreislaufs steht die aktive Einbindung der Bewohner\*innen von Eisenstadt. Derzeit wird ein erheblicher Teil der Bevölkerung über ein hauptsächlich mit Biomasse beheiztes Fernwärmenetz mit Wärme versorgt. Ein Teil der Abwärme der Stadt gelangt bisher ungenutzt mit dem Abwasser der Haushalte in die Kläranlage. Das Projekt Creative Circle verändert diesen Status quo grundlegend. Mithilfe einer Wärmepumpe wird die Wärmeenergie im Abwasser integriert und somit der Wärmekreislauf in der Stadt geschlossen. Diese innovative Maßnahme reduziert den Brennstoffeinsatz zur Wärmeerzeugung und unterstützt einen bevorstehenden Ausbau des Fernwärmenetzes.

Die Kreislaufwirtschaft wird auch auf den Stromsektor ausgedehnt. Der lokal erzeugte Strom soll verstärkt vor Ort genutzt werden, sowohl für den Betrieb der Wärmepumpe als auch für die allgemeine Stromversorgung der Stadt. Dies wird durch das Modell der Energiegemeinschaften ermöglicht. Hier profitieren alle Bewohner\*innen gleichermaßen, unabhängig davon, ob sie über eine eigene Photovoltaik-Anlage verfügen.

Ein weiterer zentraler Aspekt, den das Projekt Creative Circle anspricht, ist die zunehmende sommerliche Überhitzung und die damit verbundene Notwendigkeit der Anpassung an den Klimawandel. Die Energie aus dem Energiewendekreislauf wird zusätzlich für den umweltfreundlichen Betrieb eines multifunktionalen Cooling Centers genutzt. Dieses bietet kostenlos einen kühlen Ort zum Schutz bei extremer Hitze und fungiert gleichzeitig als sozialer Treffpunkt. Unterschiedliche Mobilitätsangebote gewährleisten eine einfache Erreichbarkeit des Cooling Centers für alle Bevölkerungsgruppen. Eine Übersicht über dieses Gesamtkonzept gibt Abbildung 1:

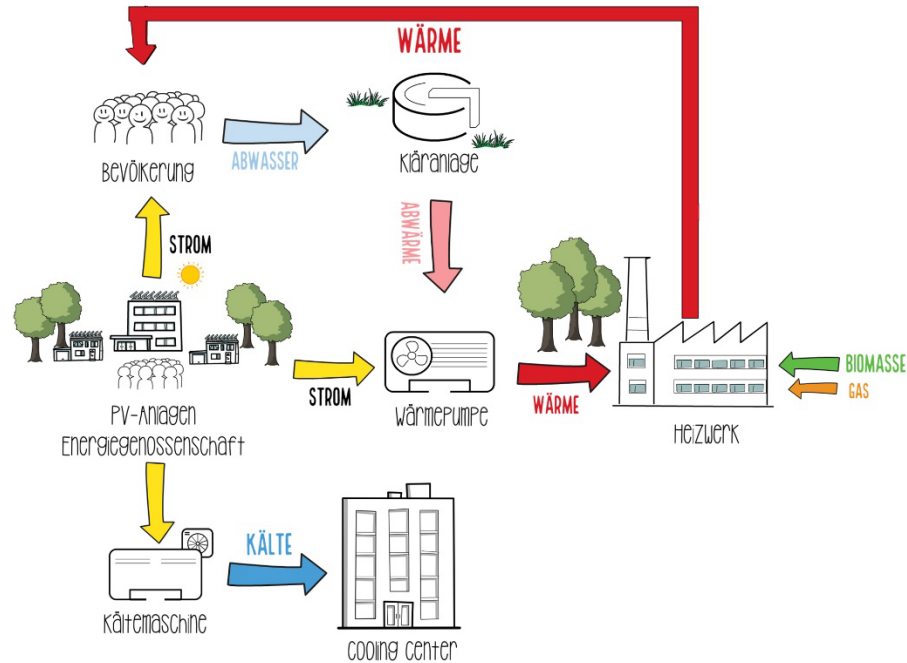


Abbildung 1. Übersicht über das Projektkonzept

### 3 FORSCHUNGSFRAGE

Die zentrale Forschungsfrage für das gegenständliche Vorhaben lautet wie folgt:

„Wie kann ein partizipatives und nachhaltiges Energiesystem in städtischen Gebieten entwickelt und implementiert werden, das die Bedürfnisse der Bevölkerung berücksichtigt und gleichzeitig den Anforderungen an Klimawandelanpassung und Ressourcenschonung gerecht wird?“

### 4 METHODEN

Die umfassende Forschungsfrage des Projekts erfordert eine methodische Vielfalt, die sowohl technologische als auch partizipative Elemente umfasst. In Bezug auf die technologische Dimension liegt der Fokus auf der Integration erneuerbarer Energien und der Kopplung verschiedener Energiesektoren. Hierbei werden das lokale Fernwärmenetz, die Kläranlage und die lokale Erneuerbare Energiegemeinschaft einbezogen.

Ein wichtiger Schwerpunkt liegt auf der Wärmepumpe, die am Standort der Kläranlage installiert wird, um die Energie des Abwassers zur Wärmeversorgung des Fernwärmenetzes zu nutzen. Dabei wurden unterschiedliche Größen von Wärmepumpen untersucht, wobei technische Einschränkungen und die Integration mit dem Fernwärmenetz berücksichtigt wurden. Als Basis für die Dimensionierung dienen Daten der Kläranlage, des Heizwerks und des Fernwärmenetzes der letzten 3 Jahre sowie Prognosen für die zukünftige Auslastung des Wärmenetzes.

Die kreislauforientierte Energiewirtschaft zielt darauf ab, die Stadt Eisenstadt mit Strom

und (Fern-)Wärme zu versorgen. Ein Biomasseheizwerk mit einer thermischen Gesamtleistung von 7 MW, unterstützt durch einen Gaskessel, deckt den Wärmebedarf der Stadt. Eine Photovoltaikanlage am Standort der Kläranlage sowie die lokale Energiegemeinschaft tragen zur Stromerzeugung bei. Die technische Ausgestaltung der Wärmepumpenintegration wird durch unterschiedliche Größen der Wärmepumpen und variable Temperaturen der Wärmequelle (Ablauf Kläranlage) sowie Wärmesenke (Wärmenetz) bewertet.

Technoökonomische Analysen zeigen, dass die Wärmepumpe eine thermische Last bis zu 2 MW decken kann, was ausreichen würde um die komplette Sommerlast der Fernwärme alleine zu decken. Als nächsten Schritt beinhaltet die Forschung eine detaillierte Analyse der Investitionskosten für die verschiedenen Wärmepumpengrößen und eine Bewertung der dazugehörigen Geschäftsmodelle. Dies wird entscheidend sein, um die optimale Größe der zu installierenden Wärmepumpe zu bestimmen und die Wärmegestehungskosten zu berechnen. Eine zusätzliche Ökobilanzierung wird weitere Bewertungskriterien für den Vergleich zwischen dem Einsatz einer Wärmepumpe und der bisherigen Betriebsstrategie liefern.

## 5 ERGEBNISSE

Die bisherigen Ergebnisse des Projekts "Creative Circle" sind vielversprechend. Die Integration einer Wärmepumpe in der Kläranlage zeigt ein erhebliches Potential zur Reduzierung des Biomasse- und Gasverbrauchs und zur Steigerung der Effizienz des Fernwärmenetzes. Die lokale Energiegemeinschaft ermöglicht eine verstärkte Nutzung des lokal erzeugten Stroms und trägt dazu bei, die Abhängigkeit von externen Energiequellen zu verringern.

Das im Sommer 2023 fertiggestellte Cooling Center im Stadthaus von Eisenstadt ist ein weiterer Meilenstein des Projekts. Dieses bietet nicht nur einen kühlen Rückzugsort an heißen Tagen, sondern fördert auch die soziale Interaktion und den Austausch zwischen den Bewohner\*innen. Die erfolgreiche Umsetzung des Cooling Centers zeigt, dass die Bevölkerung aktiv in den Prozess der Energiewende eingebunden wird und die Veränderungen positiv aufnimmt.

## 6 HERAUSFORDERUNGEN UND HÜRDEN

Die Umsetzung des Projekts ist jedoch nicht ohne Herausforderungen. Die technische Ausgestaltung der Wärmepumpenintegration erfordert sorgfältige Planung und Abstimmung mit den bestehenden Systemen. Die Wahl der richtigen Wärmepumpengröße, die Berücksichtigung der Biomasseanlage und die Effizienzsteigerung sind komplexe Aufgaben, die sorgfältig angegangen werden müssen.

Zusätzlich ist die gesellschaftliche Akzeptanz und Beteiligung von entscheidender Bedeutung. Eine umfassende Bewusstseinsbildung ist notwendig, um alle Bevölkerungsgruppen einzubeziehen, insbesondere jene, die bisher in der Energiewende und Klimapolitik unterrepräsentiert waren. Das geplante Cooling Center ist hierbei ein

wichtiges Instrument, um nicht nur Schutz vor Hitze zu bieten, sondern auch als sozialer Treffpunkt zu fungieren.

Ein weiterer Schritt wird die detaillierte Analyse der Investitionskosten und Geschäftsmodelle sein. Hier müssen fundierte Entscheidungen getroffen werden, um die Wirtschaftlichkeit des Projekts sicherzustellen und die finanziellen Belastungen für die Stadt zu minimieren. Die Ökobilanzierung wird zusätzliche Erkenntnisse darüber liefern, wie nachhaltig die vorgeschlagenen Maßnahmen tatsächlich sind.

## 7 CONCLUSIO

Das Projekt "Creative Circle" in Eisenstadt zeigt einen vielversprechenden Weg auf, wie städtische Energiesysteme nachhaltig transformiert werden können. Die Integration erneuerbarer Energien, die Kopplung verschiedener Energiesektoren und die aktive Beteiligung der Bevölkerung sind Schlüsselkomponenten für eine erfolgreiche Energiewende. Die vorläufigen Ergebnisse sind vielversprechend, aber es bleibt noch Arbeit zu tun.

Die Forschung im Rahmen von "Creative Circle" wird fortgesetzt, um die technische Umsetzung zu verfeinern, die gesellschaftliche Akzeptanz zu stärken und die Wirtschaftlichkeit des Projekts sicherzustellen. Die erzielten Fortschritte sind nicht nur für Eisenstadt von Bedeutung, sondern können auch als Modell für andere städtische Gebiete dienen, die vor ähnlichen Herausforderungen im Kontext der Energiewende stehen.

## 8 REFERENZEN

- [1] GeoSphere Austria: Massive Zunahme an Hitzetagen. online, 2022.  
<https://www.zamg.ac.at/cms/de/klima/news/massive-zunahme-an-hitzetagen>