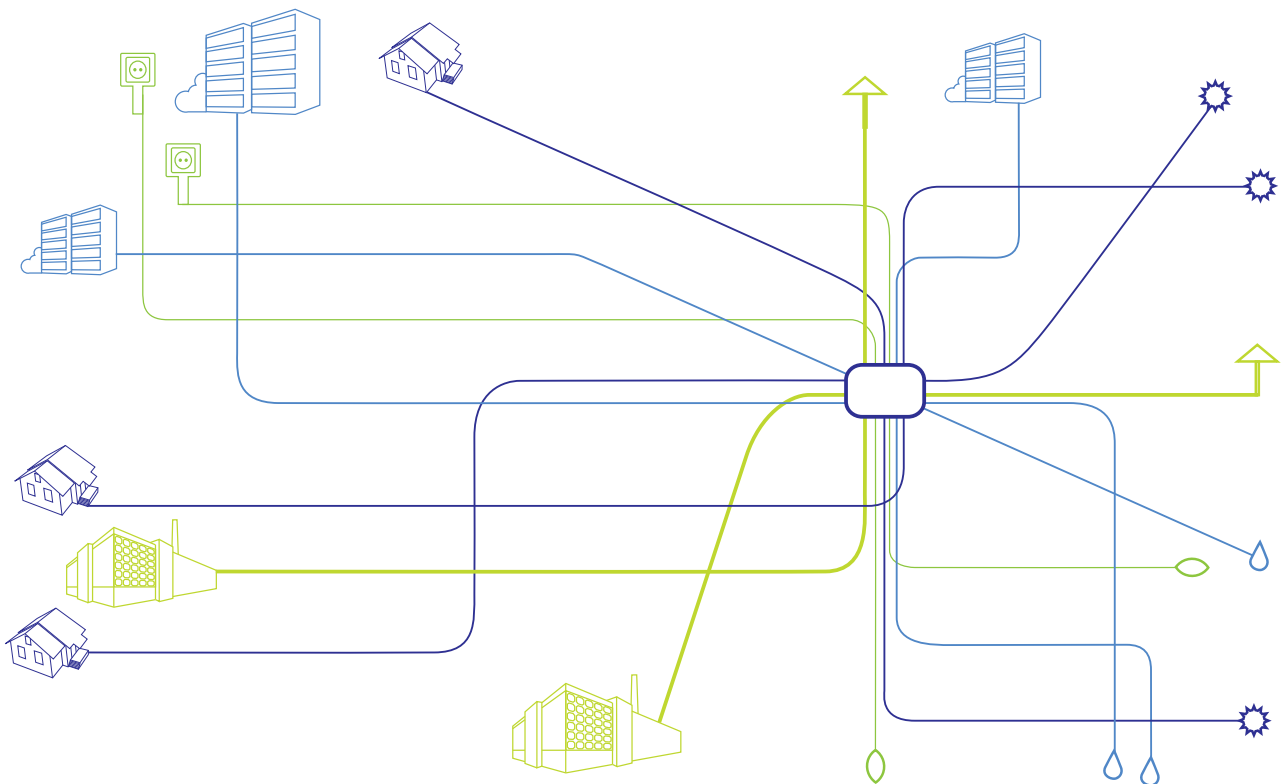




# SMARchTrenk

Smart Energy Solutions for the urban region Marchtrenk



## VORWORT

Die Publikationsreihe **BLUE GLOBE REPORT** macht die Kompetenz und Vielfalt, mit der die österreichische Industrie und Forschung für die Lösung der zentralen Zukunftsaufgaben arbeiten, sichtbar. Strategie des Klima- und Energiefonds ist, mit langfristig ausgerichteten Förderprogrammen gezielt Impulse zu setzen. Impulse, die heimischen Unternehmen und Institutionen im internationalen Wettbewerb eine ausgezeichnete Ausgangsposition verschaffen.

Jährlich stehen dem Klima- und Energiefonds bis zu 150 Mio. Euro für die Förderung von nachhaltigen Energie- und Verkehrsprojekten im Sinne des Klimaschutzes zur Verfügung. Mit diesem Geld unterstützt der Klima- und Energiefonds Ideen, Konzepte und Projekte in den Bereichen Forschung, Mobilität und Marktdurchdringung.

Mit dem **BLUE GLOBE REPORT** informiert der Klima- und Energiefonds über Projektergebnisse und unterstützt so die Anwendungen von Innovation in der Praxis. Neben technologischen Innovationen im Energie- und Verkehrsbereich werden gesellschaftliche Fragestellung und wissenschaftliche Grundlagen für politische Planungsprozesse präsentiert. Der **BLUE GLOBE REPORT** wird der interessierten Öffentlichkeit über die Homepage [www.klimafonds.gv.at](http://www.klimafonds.gv.at) zugänglich gemacht und lädt zur kritischen Diskussion ein.

Der vorliegende Bericht dokumentiert die Ergebnisse eines Projekts aus dem Forschungs- und Technologieprogramm „**Smart Energy Demo – FIT for SET**“. Mit diesem Förderprogramm verfolgt der Klima- und Energiefonds das Ziel, große Demonstrations- und Pilotprojekte zu initiieren, in denen bestehende bzw. bereits weitgehend ausgereifte Technologien und Systeme zu innovativen interagierenden Gesamtsystemen integriert werden. Schwerpunkt der ersten Ausschreibung war die Bildung von Konsortien mit transnationaler Vernetzung sowie die Entwicklung von Vision, Roadmap & Aktionsplan.

Wer die nachhaltige Zukunft mitgestalten will, ist bei uns richtig: Der Klima- und Energiefonds fördert innovative Lösungen für die Zukunft!

A handwritten signature in black ink that reads 'Theresia Vogel'.

Theresia Vogel  
Geschäftsführerin, Klima- und Energiefonds

A handwritten signature in black ink that reads 'Ingmar Höbarth'.

Ingmar Höbarth  
Geschäftsführer, Klima- und Energiefonds

# PUBLIZIERBARER ENDBERICHT

## A. Projektdetails

<b>Kurztitel:</b>	SMARchTrenk
<b>Langtitel:</b>	Smart Energy Solutions for the urban region Marchtrenk
<b>Programm:</b>	Smart Energy Demo – FIT for SET 1. Ausschreibung
<b>Dauer:</b>	01.06.2011 bis 31.05.2012
<b>KoordinatorIn/ ProjekteinreicherIn:</b>	Energieinstitut an der Johannes Kepler Universität Linz GmbH
<b>Kontaktperson Name:</b>	Dr. Robert Tichler
<b>Kontaktperson Adresse:</b>	Altenberger Straße 69 4040 Linz
<b>Kontaktperson Telefon:</b>	070-2468-5659
<b>Kontaktperson E-Mail:</b>	tichler@energieinstitut-linz.at
<b>Projekt- und KooperationspartnerIn (inkl. Bundesland):</b>	Trio Development GmbH (Oberösterreich) AMS Engineering GmbH (Oberösterreich) Energie AG (Oberösterreich)
<b>Projektwebsite:</b>	Keine
<b>Schlagwörter (im Projekt bearbeitete Themen-/Technologiebereiche)</b>	<input checked="" type="checkbox"/> Gebäude <input checked="" type="checkbox"/> Energienetze <input type="checkbox"/> andere kommunale Ver- und Entsorgungssysteme <input checked="" type="checkbox"/> Mobilität <input checked="" type="checkbox"/> Kommunikation und Information <input checked="" type="checkbox"/> System „Stadt“ bzw. „urbane Region“
<b>Projektgesamtkosten:</b>	171.693 €
<b>Fördersumme:</b>	93.300 €
<b>Klimafonds-Nr:</b>	K11NE2F00027
<b>Erstellt am:</b>	20.06.2012

## B. Projektbeschreibung

### B.1 Kurzfassung

<p><b>Ausgangssituation / Beschreibung der jeweiligen Stadt bzw. urbanen Region:</b></p>	<p>Zur Sicherung und stetigen Steigerung des Wohlstandes und der Lebensqualität benötigt der oberösterreichische Zentralraum (Linz-Wels) <b>neue innovative Konzepte</b>. Gerade in aktuell noch peripheren urbanen Regionen wie Marchtrenk besteht die Herausforderung, neue Mobilitätslösungen zur Eindämmung der Verkehrs- und Umweltproblematik aber auch intelligente ressourcenschonende und emissionsfreie Lösungen für die Segmente Strom und Wärme umzusetzen. Die gegenwärtigen demografischen Prognosen veranschaulichen, dass durch den Trend der <b>Suburbanisierung</b> viele urbane Regionen in den nächsten Jahrzehnten zu großen Ballungszentren zusammenwachsen werden. Die Stadt Marchtrenk (derzeit 12.000 Einwohner) liegt am Schnittpunkt der beiden Kernzonen/Städte Linz und Wels, sodass die Rolle und Positionierung von Marchtrenk für die zukünftige räumliche und nachhaltige Entwicklung dieser Siedlungsachse von wesentlicher Bedeutung ist. Die Analyse der Entwicklungen der Vergangenheit und die Perspektiven für die Zukunft deuten auf die Probleme, Chancen und Herausforderungen der Entwicklung einer Stadt-Umland-Gemeinde wie Marchtrenk hin. Einerseits kann die Stadtgemeinde aufgrund ihrer attraktiven geografischen Lage enorm wirtschaftlich profitieren. Die Gemeinde bietet eine ausgezeichnete Kombination von attraktivem Wirtschaftsstandort und ländlichem Wohngebiet. Die zunehmende Lärmbelastung durch den Verkehr und der Verlust an Freiräumen durch die dynamische Siedlungsentwicklung betrifft andererseits auch die Lebensqualität der Bewohner. Darüber hinaus verstärken ein hoher Pendleranteil und die Zunahme des motorisierten Individualverkehrs diese Entwicklung.</p>
<p><b>Erarbeitete Vision für den Zeitraum bis 2020 bzw. 2050:</b></p>	<p>Durch die simultane Forcierung von <b>wirtschaftlichen Stärken</b> und von <b>Lebensqualität</b> kann die Positionierung und Strukturierung von Marchtrenk als Smart City zum Vorzeigeprojekt für periphere urbane Regionen werden, die in Zukunft direkt an die urbanen Zentren angeschlossen sind und die somit als Bindeglied zwischen Kernstädten fungieren. Die Gemeinde bietet aktuell eine ausgezeichnete Kombination von <b>attraktivem Wirtschaftsstandort und ländlichem Wohngebiet</b>. Eine kompakte Siedlungsentwicklung, eine Durchmischung der Nutzungsformen und eine Ausnutzung des Altbaubestands stellen daher eine Voraussetzung für einen <b>nachhaltigen und ressourcenschonenden Umgang mit Siedlungsfläche</b> dar. Im Bereich der Mobilität steht die Stadt vor der Herausforderung, den motorisierten Individualverkehr einzudämmen und den <b>Ausbau der öffentlichen Verkehrsmittel</b> und anderer Verkehrsnetzwerke zu forcieren. Der Schlüssel zu einer erfolgreichen und gleichzeitig nachhaltigen Regionalentwicklung liegt im Ausbau bestehender Stärken und in der Realisierung möglicher Entwicklungspotenziale. Eine <b>erfolgreiche und nachhaltige Regionalentwicklung</b> geht von den <b>Akteuren vor Ort</b> aus. Um eine nachhaltige, positive Entwicklung in Marchtrenk zu forcieren, ist eine forcierte Einbindung der Entscheidungsträger in Entwicklungsprojekte von Bedeutung. Mit Hilfe der interkommunalen Kooperation durch die LEADER-Region und die Klima- und Energie-Modellregion Wels-Land verfügt die Stadtgemeinde Marchtrenk bereits über die Möglichkeit, sich verstärkt für eine nachhaltige und ressourcenschonende Siedlungs- und Raumentwicklung</p>

	<p>einzusetzen. Eine Intensivierung dieser Kooperationen (mit der Energiehauptstadt Wels und anderen umliegenden Gemeinden) kann hierbei ein signifikantes Lösungspotential bieten. Die Vielzahl an Aktivitäten im Klima- und Energiebereich sollen durch ein neues ganzheitliches Projekt kanalisiert werden (Demonstrationsprojekt Sternmühle). So wird im Rahmen des Projekts <b>SMARchTrenk</b> ein <b>Konzept für die mögliche optimale Ausgestaltung der Region</b>, mit detailliertem Fokus auf einen spezifischen smarten Stadtteil, für die zukünftigen Aufgabenstellungen und Herausforderungen in einem größeren Ballungszentrum erarbeitet. Die Verknüpfung des Smart City Projekts mit den unterschiedlichen Projekten und Zielen des im Zuge der Klima- und Energiemodellregion Wels-Land ausgearbeiteten regionalen Energieentwicklungsplans kann zudem den gesamten Bezirk und somit auch die Stadtgemeinde Marchtrenk im Umgang mit Energie und Ressourcen zu einer <b>Vorzeigeregion für ganz Österreich machen</b>.</p>
<p><b>Erarbeitete Roadmap:</b></p>	<p>Angestrebt wird die Erhöhung der Attraktivität der Stadt Marchtrenk für Bevölkerung und Wirtschaft durch Gestaltung nachhaltiger und smarterer Strukturen, die durch unterschiedliche Maßnahmen umgesetzt werden sollen.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Maßnahmen im Segment Wärme</b> wie z.B. Einsatz von Alternativenenergien bei allen künftig neu zu errichteten öffentlichen Gebäuden, thermische Maßnahmen und Anschluss privater und öffentlicher Gebäude an das errichtende Fernwärmenetz</li> <li>• <b>Maßnahmen im Segment Strom</b> nach einem vorbereiteten Maßnahmenkatalog</li> <li>• <b>Maßnahmen im Segment Mobilität</b> zur Verkehrsberuhigung durch z.B. Etablierung eines neues Verkehrskonzepts der B 1, Ausbau von Geh- Radwegen, Ausbau der öffentlichen Infrastruktur und Rückbaumaßnahmen</li> </ul> <p>Weitere übergeordnete Maßnahmen wie z.B.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ausbau von attraktiven Ausbildungs- und Arbeitsplätzen in der Umgebung</li> <li>• Berücksichtigung der zukünftigen demografischen Entwicklung bei der Konzeption von lokalen/regionalen Plänen hinsichtlich Raumplanung, Mobilität und Energieversorgung,</li> <li>• Forcierung der interkommunalen Zusammenarbeit und intensive Einbindung in regionale Entwicklungsprozesse wie im Rahmen der Klima- und Energiemodellregion</li> <li>• Optimierung der Stadt- und Raumplanung, um Zersiedlung und den Verlust von Freiräumen durch den Zuwachs an Siedlungsfläche zu vermeiden</li> <li>• Nachhaltige Positionierung Marchtrenks als Smart City</li> </ul>

<p><b>Erarbeiteter Maßnahmenplan (inkl. Konzeption von Demonstrationsprojekten und Finanzierungsplan):</b></p>	<p>Erschließung des Areals der Sternmühle und Errichtung eines smarten Stadtteils, der folgende Komponenten vereint:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Konzeption eines optimalen Nutzungskonzepts im Sinne von Smart Building</li> <li>• Realisierung innovativer Neubaukonzepte in Kombination mit der Revitalisierung von Altbestand</li> <li>• Innovatives Energiekonzept im Sinne einer Eigenbedarfsdeckung durch erneuerbarer Energieträger vor Ort für Strom- und Wärmeverbrauch sowie Elektromobilität</li> <li>• Energiebedarfsdeckung über Wasserkraft, Photovoltaik, Solarthermie und Wärmepumpen direkt am Areal/im Siedlungsgebiet</li> <li>• Erstellung benutzerfreundliches Elektromobilitätskonzept</li> <li>• Intelligente Lösungen für Schnittstellen Mensch-Wohnen, Mensch-Arbeiten und Mensch-Energiebereitstellung</li> <li>• Übertragbarkeit des Konzepts für andere Regionen</li> <li>• Einbindung der Bewohner in nachhaltige Strukturen: Bewusstseinsbildung, Smart Metering</li> </ul>
<p><b>Ausblick:</b></p>	<p>Im Rahmen des Projekts SMARChTrenk wurde die Konzeptionierung des Demonstrationsprojekts des smarten Stadtteils Sternmühle forciert. Aktuell sind hierbei noch insbesondere die Finanzierung sowie die Zusammensetzung des eigentlichen Umsetzungs-Konsortiums zu schärfen. Ziel ist die Realisierung der gesamten smarten Siedlung in Form der systemübergreifenden intelligenten Lösung für eine smarte Region, in der neben effizienten Energiekonzepten (für Strom, Verkehr und Wärme) auch intelligente Lösungen für die Schnittstellen Mensch-Wohnplatz, Mensch-Arbeitsplatz und Mensch-Energiebereitstellung umgesetzt werden.</p> <p>Weitere notwendige Forschungs- und Entwicklungsaktivitäten</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Forschungsbedarf zur Anpassung rechtlicher Rahmenbedingungen für eine optimale Verschneidung von Produktion, Netzbetrieb und Versorgung in kleinräumlichen Anwendungen für ein optimiertes Energiemanagement zur Eigenversorgung einer kleinräumlichen Fläche auf Basis von erneuerbaren Energieträgern</li> <li>• Entwicklung neuer Finanzierungsinstrumente für großvolumige Projekte mit höheren Investitionskosten und niedrigeren Betriebskosten (v.a. bei effizienten Energiesystemen, smarten Strukturen)</li> <li>• Weiterentwicklung von Smart Grids und Smart Metering in Businessgebäuden; Feldversuche zur Generierung und Implementierung von variablen Tarifen</li> <li>• Quantifizierung von volkswirtschaftlichen und regionalen Effekten eines Smart City Projekts</li> <li>• Etablierung und Optimierung von Beteiligungsprozessen im Rahmen von Smart City Projekten, um möglichst viele Interessenslagen zu berücksichtigen (Stadtgemeinde, Nutzer, Bewohner, Anrainer, Öffentlichkeit)</li> </ul>

Diese Projektbeschreibung wurde von der Fördernehmerin/dem Fördernehmer erstellt. Für die Richtigkeit, Vollständigkeit und Aktualität der Inhalte übernimmt der Klima- und Energiefonds keine Haftung.

## B.2 English Abstract

<p><b>Initial situation / description of the city or urban region:</b></p>	<p>In order to maintain and continually increase its welfare and quality of life, the Upper Austrian central area (Linz-Wels) is in need of <b>new innovative concepts</b>. Especially until now peripheral urban regions like Marchtrenk, face the challenge of implementing new mobility solutions to keep mobility and environmental problems under control and of realizing intelligent resource saving and emission free solutions for the sectors electricity and heating. The current demographic forecasts show that many urban regions will melt to big urban centers within the next decades due to the trend of <b>suburbanization</b>. The city of Marchtrenk (12,000 inhabitants today) is situated at the interception point of the two core zones/cities Linz and Wels so that the role and positioning of Marchtrenk for the future spatial and sustainable development of this settlement axis is crucial. The analysis of the developments of the past, and the perspectives for the future indicates the problems, chances and challenges of the development of a city and surrounding area community like Marchtrenk. On the one hand side, the township benefits enormously from its attractive geographical position. The community offers an excellent combination of an attractive location for business and for rural residences. On the other hand, the increasing noise, pollution through traffic and the loss of free spaces through the dynamic settlement development also concerns the quality of life of the residents. In addition, a high share of commuters and the growth of motorized private traffic reinforce this development.</p>
<p><b>Thematic content / technology areas covered:</b></p>	<p>Energy autonomous district, smart building, electric mobility, traffic abatement, communication and information, awareness-raising, smart metering, intersection man-technology, intersection living-working</p>
<p><b>Vision developed until 2020 / 2050:</b></p>	<p>The simultaneous enforcement of <b>economic strengths</b> and <b>quality of life</b> can turn the positioning and structuring of Marchtrenk as a Smart City into a showcase project for peripheral urban regions that will be directly connected to urban centers in the future so that they thus serve as a link between core cities. Currently the community offers an excellent combination of an <b>attractive location for business and for rural residences</b>. The compact settlement development, the mixture of the ways of utilization and the use of the old building stock are a prerequisite for a <b>sustainable and resource efficient handling of a settlement area</b>. In the field of mobility the town faces the challenge to abate motorized private traffic and to force the <b>expansion of public transport and other traffic networks</b>. The key to a successful and sustainable regional development lies in the enforcement of existing strengths and in the realization of development potentials. A <b>successful and sustainable regional development</b> starts with the <b>local actors</b>. In order to support a sustainable and positive development in Marchtrenk, the increased inclusion of decision makers into development projects is of importance. With the help of inter-community cooperations by the LEADER-Region and the Climate and Energy Model Region Wels-Land, the township of Marchtrenk already disposes of the opportunity to take a stand for a sustainable and resource efficient settlement and spatial development. An intensification of these cooperations (with the Energy Capital Wels and other surrounding communities) can thus offer a signifi-</p>

	<p>cant solution potential. The variety of activities in the field of climate and energy should be streamlined through a new holistic project (demonstration project Sternmühle). Accordingly, in the course of the project <b>SMARChTrenk</b>, a <b>concept for a possible optimal structure of the region</b> is elaborated in order to deal with future tasks and challenges in a bigger agglomeration with a detailed focus on a specifically smart district. The link of the Smart City project with different projects and aims of the regional energy development plan – which is elaborated in the Climate and Energy Model Region Wels-Land – can turn the whole region and thus also Marchtrenk into a <b>showcase region for all of Austria</b> as to the handling of energy and resources.</p>
<p><b>Roadmap developed:</b></p>	<p>The project strives to increase the attractiveness of the city of Marchtrenk for the residents as well as for businesses by conceiving sustainable and smart structures that help to implement different measures.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Measures in the field of heating</b> such as for example the use of alternative energies for all future newly built public buildings, thermal measures and the connection of private and public buildings to the erected long-distance heating net</li> <li>• <b>Measures in the sector electricity</b> according to a prepared measure catalogue</li> <li>• <b>Measures in the sector mobility</b> to abate traffic through e.g. the establishment of a new traffic concept of the B 1 road, the expansion of pedestrian and cycle roads, the expansion of the public infrastructure and renaturation efforts</li> </ul> <p>Further superordinate measures such as for example:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Expansion of attractive training and work places in the surrounding</li> <li>• Inclusion of the future demographic development when drafting concepts for local/regional plans with view to spatial planning, mobility and energy provision</li> <li>• Support of inter-community cooperation and intensive inclusion into regional development processes in the course of the climate and energy model region</li> <li>• Optimisation of the town and spatial planning in order to counter spoilt settlements and the loss of free spaces through the increase of settlement area</li> <li>• Sustainable positioning of Marchtrenk as a Smart City</li> </ul>
<p><b>Action plan developed (incl. the conceptual design of demonstration projects and a financial planning):</b></p>	<p>Opening up of the area of the Sternmühle and construction of a smart city district that unites the following components:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Drafting a concept concerning the optimal utilization in terms of a Smart building</li> <li>• Realization of an innovative newly constructed building in combination with the revitalization of the old structures</li> <li>• Innovative energy concept in terms of an autonomous supply by local renewable energy carriers for electricity and heating consumption as well as electric mobility</li> <li>• Fulfillment of energy demand by hydropower, photovoltaic, solar thermic and heat pumps directly on the settlement area.</li> <li>• Drafting of a user friendly electric mobility concept</li> <li>• Intelligent solutions for the intersections man-living, man-work and man-energy provision</li> </ul>



	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Transferability of the concept to other regions</li> <li>• Inclusion of the residents into sustainable structures: awareness-raising, smart metering</li> </ul>
<p><b>Outlook:</b></p>	<p>At the end of May the first project phase of the whole project SMARchTrenk – Smart Energy Solutions for the urban region Marchtrenk is finished by submitting the report to the Climate and Energy Fund. In the meantime, the concept finding process for the showcase project of the smart district Sternmühle will be further intensified. At the moment, especially financing as well as the composition of the actual implementation committee is clarified. The aim is the realisation of the whole smart settlement in the form of a cross-system intelligent solution for a smart region in which efficient energy concepts (for electricity, traffic and heating) as well as intelligent solutions for the intersections man-living, man-work and man-energy provision are implemented. In the course of the project SMARchTrenk, the concept design of a demonstration project in the smart district Sternmühle was promoted. At current, the focus is especially on assuring financing and assembling the actual syndicate for implementation. The aim is the realization of the whole smart settlement in the form of a cross-system intelligent solution for a smart region which combines efficient energy concepts (for electricity, traffic and heating) with intelligent solutions for the interfaces man-residence, man-working place and man-energy provision.</p> <p>Further necessary research and development activities:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Need for research to adapt the legal framework for an optimal integration of production, grid operation and power supply in small-scale appliances, leading to an optimized energy management as to self-supply in small-scale areas on the basis of renewable energies</li> <li>• Development of new financial instruments for large-scale projects with higher investment costs and lower overheads (especially as far as efficient energy systems and smart structures are concerned)</li> <li>• Advancement of Smart Grids and Smart Metering in business premises; field experiment for generating and implementing variable tariffs</li> <li>• Quantification of economic and regional effects of a Smart City project</li> <li>• Establishment and optimization of participation processes in the course of Smart City projects in order to take as many interests as possible into consideration (community, users, residents, neighbors, public)</li> </ul>

This project description was submitted by the applicant. The Climate and Energy Fund accepts no liability for the accuracy, integrity and timeliness of the information given.

### B.3 Ausgangssituation / Beschreibung der jeweiligen Stadt bzw. urbanen Region

Zur Sicherung und stetigen Steigerung des Wohlstandes und der Lebensqualität benötigt der oberösterreichische Zentralraum (Linz-Wels) **neue innovative Konzepte**. Gerade in aktuell noch peripheren urbanen Regionen wie Marchtrenk besteht die Herausforderung, neue Mobilitätslösungen zur Eindämmung der Verkehrs- und Umweltproblematik aber auch intelligente ressourcenschonende und emissionsfreie Lösungen für die Segmente Strom und Wärme umzusetzen.

Die gegenwärtigen demografischen Prognosen veranschaulichen, dass durch den Trend der **Suburbanisierung** viele urbane Regionen in den nächsten Jahrzehnten zu großen Ballungszentren zusammenwachsen werden. Die Stadt Marchtrenk (derzeit 12.000 Einwohner) liegt am Schnittpunkt der beiden Kernzonen/Städte Linz und Wels, sodass die Rolle und Positionierung von Marchtrenk für die zukünftige räumliche und nachhaltige Entwicklung dieser Siedlungsachse von wesentlicher Bedeutung ist.

Die Analyse der Entwicklungen der Vergangenheit und die Perspektiven für die Zukunft deuten auf die Probleme, Chancen und Herausforderungen der Entwicklung einer Stadt-Umland-Gemeinde wie Marchtrenk hin. Einerseits kann die Stadtgemeinde aufgrund ihrer attraktiven geografischen Lage enorm wirtschaftlich profitieren. Die Gemeinde bietet eine ausgezeichnete Kombination von attraktivem Wirtschaftsstandort und ländlichem Wohngebiet. Die zunehmende Lärmbelastung durch den Verkehr und der Verlust an Freiräumen durch die dynamische Siedlungsentwicklung betrifft andererseits auch die Lebensqualität der Bewohner. Darüber hinaus verstärken ein hoher Pendleranteil und die Zunahme des motorisierten Individualverkehrs diese Entwicklung.

#### Fakten zur Stadtgemeinde Marchtrenk

EinwohnerInnen	12.126
Anzahl Gebäude	3.214
Anzahl Haushalte	4.765
Gesamtanzahl Betriebe	507 im Stadtgebiet Marchtrenk 729 in der Projektregion

### B.4 Methodische Vorgehensweise

**AP 1:** Im Zuge der Entwicklung einer Vision für Marchtrenk als Smart City fanden regelmäßige interne Projektmeetings, Workshops mit Stakeholdern wie der Stadtgemeinde Marchtrenk und relevanten Akteuren aus der Region (OÖ Klimabündnis, Regionalmanagement Wels-Land) statt, um das ausgearbeitete Konzept zu präsentieren und auf einer breiten Basis zu diskutieren. Im Vordergrund stand auch, dass die Vision und deren Zielsetzungen inklusive Roadmap mit der Stadtgemeinde Marchtrenk abgestimmt wurden, sodass diese von den relevanten kommunalen Vertretern getragen und Akzeptanz geschaffen wurde.

**AP 2:** Das Nutzungskonzept für das Areal der Sternmühle wurde nach dem Motto „Wohnen und Arbeiten im Park“ entwickelt und vereint unterschiedliche Einzellösungen zu einem gesamten Konzept für bestimmte Zielgruppen. Das durch Nachhaltigkeit geprägte Konzept wurde intensiv in internen als auch in externen Projektworkshops diskutiert und mit bereits existierenden Erfahrungen von potentiellen Stakeholdern in der Region evaluiert.

**AP 3:** Es wurde auf Basis des Nutzungskonzepts die Energieversorgung für einen „Plus-Energie Stadtteil“ am Areal der Sternmühle entworfen, der die Jahresenergiebilanz für Gebäudeheizung/-kühlung, Strom für Wohnen, Arbeiten und Infrastruktur sowie die Grundbedürfnisse des Verkehr zur Arbeit und zur Nahrungsversorgung zu 100% durch erneuerbare, klimaneutrale am Standort lokal verfügbare Energieressourcen abdeckt. Der auf Basis der Ergebnisse von AP 2 erarbeitete Energieversorgungsplan inklusive Smart-Building Ansatz wurde in internen und externen Workshops diskutiert.

**AP 4:** Eng verknüpft mit den Arbeitspaketen 2 und 3 wurde eine optimale, nachhaltige Energiebereitstellung und deren Möglichkeiten bzw. Potentiale auf dem Areal der Sternmühle in enger Zusammenarbeit der Projektpartner (unterschiedliche Abteilungen der Energie AG, Energieinstitut GmbH und externer Expertise wie Ochsner Wärmepumpen) entwickelt. Es fand hier eine Analyse von empirischen Daten hinsichtlich der Möglichkeiten für eine nachhaltige Energieversorgung statt. Ein Arbeitsschritt bestand auch in der Berechnung der ökologischen Effekte bei der Umsetzung des Energiekonzeptes – die Quantifizierung der Treibhausgasreduktionen wurde dabei mittels der Software GEMIS durchgeführt.

**AP 5:** In diesem Arbeitspaket stand die Untersuchung der soziotechnischen und sozioökonomischen Aspekte bei der Durchführung des Konzeptes von SMARchTrenk im Mittelpunkt. Dieser Arbeitsschritt basiert auf einer Literaturanalyse, wobei im Fokus die Aspekte Nutzereinstellungen, Akzeptanz beim Einsatz innovativer Technologien im (ökologischen) Wohnbereich und Partizipationsprozesse in der Planung bzw. Umsetzung von Demonstrationsprojekten stehen. Diese Betrachtung erfolgt speziell vor dem Hintergrund sozioökonomischer und soziotechnischer Dimensionen einer Smart City. Bereits bestehende Konzepte werden in die Betrachtung herangezogen und Überlegungen auf ihre Übertragbarkeit in Marchtrenk angestellt.

**AP 6:** In diesem Arbeitspaket wurden zentrale Parameter der Region des Konzeptes SMARchTrenk herausgearbeitet, um das Potential für eine Übertragbarkeit auf österreichische als auch europäische (EU-27) Regionen zu ermöglichen. Aufbauend auf diese statistische soziodemografische Analyse wurden mit Marchtrenk vergleichbaren Regionen identifiziert, die sich für die Übertragbarkeit des Konzeptes aufgrund der definierten Variablen eignen. In einem Workshop mit den Projektpartnern wurden die Resultate vorgestellt und reflektiert.

**AP 7:** Die Arbeiten im Rahmen dieses Arbeitspaketes konzentrierten sich auf die Präsentation der ausgearbeiteten Vision in verschiedenen Workshops und Meetings, um potentielle Projektpartner für die Realisierung des Demoprojektes zu akquirieren. Es fanden auch Besprechungen statt, in den an einer Projektbeteiligung interessierte Personen das Konzept von SMARchTrenk präsentiert und ihren möglichen Part bei der Beteiligung besprochen wurde. Mit der Etablierung eines Advisory Boards und der Durchführung eines Workshops mit den ausgewählten externen Experten konnte auch hier das Konzept vorgestellt und diskutiert werden, um zusätzlich neue Impulse für die weitere Projektentwicklung zu erhalten. Das Projektteam hat weiters auch eine Pressemeldung zum Projekt SMARchTrenk verfasst und ausgesendet, die medial auch in regionalen Medien wiedergegeben und verwertet wurde.

**AP 8:** Die Durchführung dieses Arbeitspaketes folgte den gängigen Tools, die üblicherweise im Projektmanagement (regelmäßige interne Projekttreffen zum Informationsaustausch, Dokumentation der Besprechungen, Management der Kosten etc.), eingesetzt werden, um den Projektfortschritt zu garantieren. Die ausgearbeiteten Konzepte und Ergebnisse werden in Form eines Projektendberichts verfasst.

## **B.5 Ergebnis Visionsentwicklung**

Folgende Kernelemente der Vision für Marchtrenk als zukünftige Smart City können im Überblick zusammengefasst werden:

### **1. Smart City als Bindeglied von überregionalen Strategien und lokalen Prozessen**

Im Rahmen des Smart City Projekts SMARchTrenk wird ein Konzept für die mögliche zukünftige optimale Ausgestaltung der suburbanen Region Marchtrenk unter nachhaltigen Kriterien ausgearbeitet. Diese Vision strebt an, Stadtplanung und -entwicklung als auch stadtsoziologische Aspekte zu integrieren und eine Energievision inklusive einer Technologie-Roadmap für die Region zu entwickeln.

Angestrebt wird die Schaffung von Synergien mit existierenden (über)regionalen Strategien der Region (wie der des Regionalmanagements und der LEADER-Region) aber vor allem auch der kommunalen Strategien und Konzepte der Stadt Marchtrenk (örtlicher Entwicklungsplan, Verkehrskonzept). Es geht somit um die Bündelung bestehender Aktivitäten und Maßnahmen zu einer gemeinsamen Vision, die die Weiterentwicklung der Stadtgemeinde Marchtrenk forcieren kann. Bei der Realisierung der Sternmühle als Demonstrationsprojekt für einen smarten Stadtteil werden bereits bestehende Technologien aus dem Bereich Erneuerbare Energien in die Energieversorgung integriert. Die Versorgung aus diesen Energiequellen trägt auch zu den übergeordneten Zielsetzungen der Region Wels Land bei, die bis 2020 erreicht werden sollen. Durch die simultane Forcierung von wirtschaftlichen Stärken und von Lebensqualität kann das Projekt SMARchTrenk zum Vorzeigeprojekt für periphere urbane Regionen werden, die in Zukunft direkt an die urbanen Zentren angeschlossen sind und die somit als Bindeglied zwischen Kernstädten fungieren.

## **2. Künftige Herausforderungen für Marchtrenk**

Zur Sicherung und stetigen Steigerung des Wohlstandes und der Lebensqualität benötigt der oberösterreichische Zentralraum (Linz-Wels) neue innovative Konzepte. Gerade in aktuell noch peripheren urbanen Regionen wie Marchtrenk besteht die Herausforderung, neue Mobilitätslösungen zur Eindämmung der Verkehrs- und Umweltproblematik aber auch intelligente ressourcenschonende und emissionsfreie Lösungen für die Segmente Strom und Wärme umzusetzen.

Die gegenwärtigen demografischen Prognosen veranschaulichen, dass durch den Trend der Suburbanisierung viele urbane Regionen in den nächsten Jahrzehnten zu großen Ballungs-zentren zusammenwachsen werden. Die Stadt Marchtrenk (derzeit 12.000 Einwohner) liegt am Schnittpunkt der beiden Kernzonen/Städte Linz und Wels, sodass die Rolle und Positionierung von Marchtrenk für die zukünftige räumliche und nachhaltige Entwicklung dieser Siedlungsachse von wesentlicher Bedeutung ist.

## **3. Die Notwendigkeit einer nachhaltigen Regionalentwicklung**

Die Analyse der Entwicklungen der Vergangenheit und die Perspektiven für die Zukunft deuten auf die Probleme und Herausforderungen der Entwicklung einer Stadt-Umland-Gemeinde wie Marchtrenk hin. Die Gemeinde bietet eine ausgezeichnete Kombination von attraktivem Wirtschaftsstandort und ländlichem Wohngebiet. Einerseits kann die Stadtgemeinde aufgrund ihrer attraktiven geografischen Lage enorm wirtschaftlich profitieren. Die zunehmende Lärmbelastung durch den Verkehr und der Verlust an Freiräumen durch die dynamische Siedlungsentwicklung betrifft andererseits auch die Lebensqualität der Bewohner. Darüber hinaus verstärken ein hoher Pendleranteil und die Zunahme des motorisierten Individualverkehrs diese Entwicklung. Vor allem eine Intensivierung der Kooperation mit der Energiehauptstadt Wels und anderen umliegenden Gemeinden könnte hierbei ein signifikantes Lösungspotential bieten.

Eine kompakte Siedlungsentwicklung, eine Durchmischung der Nutzungsformen und eine Ausnutzung des Altbaubestands stellen daher eine Voraussetzung für einen nachhaltigen und ressourcenschonenden Umgang mit Siedlungsfläche dar. Im Bereich der Mobilität steht die Stadt vor der Herausforderung, den motorisierten Individualverkehr einzudämmen und den Ausbau der öffentlichen Verkehrsmittel und anderer Verkehrsnetzwerke zu forcieren (wie Radfahrwege, Sammeltaxi, Fahrgemeinschaften, E-Mobility). Die Nähe zur Stadt Wels bringt gute Ausbildungsmöglichkeiten (höhere Schulen, FH-Wels) für die Jugend, besonders im Bereich der „green technologies“. Auch die Ansiedelung innovativer, zukunftsfähiger Unternehmen im Umland begünstigt die wirtschaftliche und soziale Entwicklung der Region. Der Schlüssel zu einer erfolgreichen und gleichzeitig nachhaltigen Regionalentwicklung liegt im Ausbau bestehender Stärken und in der Realisierung möglicher Entwicklungspotentiale. Diese Optionen werden in der folgenden Auflistung konkretisiert.

### Ausbau bestehender Stärken

- Attraktivität für Bevölkerung und Wirtschaft aufgrund der guten Verkehrsanbindung
- wirtschaftlich erfolgreiche Region mit starken Leitbetrieben
- Stadtnähe zu Linz und Wels
- viele Naherholungsmöglichkeiten trotz der suburbanen Strukturen
- attraktive Ausbildungs- und Arbeitsplätze in der Umgebung (Wels-Stadt, Linz-Land, Linz); vor allem zukunftsfähige Unternehmen („green jobs“)
- Mitglied der LEADER-Region Wels-Land, der Klima- und Energie-Modellregion und des Klimabündnisses

### Mögliche Entwicklungspotentiale

- Berücksichtigung der zukünftigen demografischen Entwicklung bei der Konzeption von regionalen Plänen hinsichtlich Raumplanung, Mobilität und Energieversorgung
- Forcierung der interkommunalen Zusammenarbeit und intensive Einbindung in regionale Entwicklungsprozesse wie im Rahmen der Klima- und Energiemodellregion
- Optimale Stadt- und Raumplanung, um Zersiedlung und den Verlust von Freiräumen durch den Zuwachs an Siedlungsfläche zu vermeiden
- Ausbau der (öffentlichen) Verkehrsinfrastruktur, um der Herausforderung des Verkehrs Rechnung zu tragen (hoher Anteil an motorisiertem Individualverkehr sowie starker Rückgang bei Fahrrad, Fußgängern, ÖV)
- Positionierung als Smart City im Rahmen des Klima- und Energiefonds

Eine erfolgreiche und nachhaltige Regionalentwicklung geht von den Akteuren vor Ort aus. Diese zentralen Persönlichkeiten aus Politik, Wirtschaft und Zivilgesellschaft stehen verstärkt vor der Herausforderung, alle sozialen und technologischen Fähigkeiten der Gemeinde zu nutzen. Um eine nachhaltige, positive Entwicklung in Marchtrenk zu forcieren, ist zudem eine forcierte Einbindung der Entscheidungsträger in bestehende (private) Entwicklungsprojekte wie etwa dem aktuellen Smart City-Projekt von Vorteil. Mit Hilfe der interkommunalen Kooperation durch die LEADER-Region und die Klima- und Energie-Modellregion Wels-Land verfügt die Stadtgemeinde Marchtrenk über die Möglichkeit, sich verstärkt für eine nachhaltige und ressourcenschonende Siedlungs- und Raumentwicklung einzusetzen.

## **4. Überregionale Strategie als Motor für die Entwicklung**

Mit der lokalen Entwicklungsstrategie der LEADER-Region Wels-Land, die die mögliche Entwicklung der Region bis 2013 vorgibt, wurde bereits ein Aktionsfeld zum Thema Energie-region definiert. Dieses Aktionsfeld wurde mit der Energiesparregion Wels-Land verwirklicht, die in der Programmschiene Klima- und Energie-Modellregionen gefördert wird. Im Rahmen dieses Projekts wurden u.a. auch energiepolitische Ziele bis zum Jahr 2020 ausgearbeitet, die als übergeordnetes Rahmenkonstrukt dienen. Diese Zielsetzungen sehen folgende Punkte in den Bereichen Wärme, Strom und Mobilität vor:

- Energieeinsparung bei Wärmebedarf, Reduktion des Stromverbrauchs und Verringerung des Treibstoffbedarfs (Haushalte, Landwirtschaft & Kommunen)

- Erhöhung des Anteils erneuerbarer Energieträger durch Energieeinsparmaßnahmen auf 43 % bis 2020
- Zuwächse beim Einsatz von Solarthermie, Photovoltaik, Wasserkraft, Geothermie und Biomasse
- Strategien im Bereich öffentlicher Verkehr

Die unterschiedlichen Projekte und Ziele des regionalen Energieentwicklungsplans können den gesamten Bezirk und somit auch die Stadtgemeinde Marchtrenk im Umgang mit Energie und Ressourcen zu einer Vorzeigeregion für ganz Österreich machen.

## 5. Marchtrenk setzt Impulse durch lokale Umsetzungsmaßnahmen

Um die Ziele der lokalen LEADER-Entwicklungsstrategie und der Klima- und Energie-Modellregion zu erreichen, ist seitens der Stadtgemeinde Marchtrenk die Umsetzung folgender Maßnahmen geplant, die auf die Sektoren Wärme, Strom und Mobilität gleichermaßen Bezug nehmen:

### Wärme

- Alternativenenergien bei allen künftig neu zu errichteten öffentlichen Gebäuden
- Durchführung von thermischen Maßnahmen für 2012
- Anschluss eines Einkaufszentrums, des Stadtamtes, zwei Kindergärten, Wohnsiedlungen, Schulen, Veranstaltungszentrum an das Fernwärmenetz mit Biomasseversorgung; Baubeginn 2012.

### Strom

- Vorbereitung eines Maßnahmenkataloges, Prioritätenreihung und Umsetzung vorgeschlagener Maßnahmen

### Mobilität

- Neues Verkehrskonzept der B1 durch Zusammenschmelzen von Marchtrenk Nord und Marchtrenk Süd über eine Grünbrücke
- Schaffung von flächendeckenden 30 km/h Zonen im Stadtgebiet
- Forcierung des Ausbaues von umweltfreundlichen Geh- und Radwegen
- Umfunktionierung der Weißkirchner Straße zu einer radfahrfreundlichen Verbindung und Ausstattung mit begleitenden Rückbaumaßnahmen

## 6. Marchtrenk als Smart City – ein Vorzeigeprojekt für die ganze Region

Die Vielzahl an Aktivitäten im Klima- und Energiebereich sollen durch ein neues ganzheitliches Projekt kanalisiert werden. So wird im Rahmen des Projekts SMARchTrenk ein Konzept für die mögliche optimale Ausgestaltung der Region für die zukünftigen Aufgabenstellungen und Herausforderungen in einem größeren Ballungszentrum erarbeitet. In diesem Projekt steht die Entwicklung eines neuen Stadt- bzw. Ortsteils in der Region zwischen den zwei Zentren Linz und Wels im Fokus.

Der zu konzipierende neue Stadtteil betrifft das Areal „Sternmühle“, das aufgrund der bestehenden Nachfrage mit einer hohen Wahrscheinlichkeit mittel- und langfristig ohnedies einer Nutzung zugeführt werden wird. Das Ziel des Projekts liegt somit auch darin, ein optimales Nutzungskonzept hinsichtlich eines Smart-Building-Ansatzes zu entwerfen. Dieses neue innovative Energiekonzept strebt die Eigenbedarfsdeckung durch erneuerbare Energieträger vor Ort beim Strom- und Wärmeverbrauch sowie die Erstellung eines benutzerfreundlichen Elektromobilitätskonzeptes an. Zentraler Bestandteil ist eine systemübergreifende intelligente Lösung für eine smarte Region, in der neben effizienten Energiekonzepten (für Strom, Verkehr und Wärme) auch intelligente Lösungen für die Schnittstellen Mensch-Wohnplatz, Mensch-Arbeitsplatz und Mensch-Energiebereitstellung entworfen werden. Um die Nachhaltigkeit des Projektes zu gewährleisten, stellt die Übertragbarkeit des Konzepts auf andere Regionen einen wesentlichen Faktor innerhalb des Projektes dar. Dies wird durch interdisziplinäre Ansätze und die Einbindung von Forschungsreinrichtungen, Energieversorgungsunternehmen, lokalen/regionalen Stakeholdern, Immobiliendienstleistern sowie Technologieproduzenten und -entwicklern gewährleistet. Das Projekt SMARChTrenk mündet in die Zusammenstellung eines Umsetzungsconsortiums, sodass die Realisierung des Demonstrationsprojektes in einem smarten Stadtteil forciert werden kann.

Das Projekt Smart City Marchtrenk (SMARChTrenk) kann zu einem Vorzeigeprojekt für periphere urbane Regionen werden. Die nachhaltige Weiterentwicklung des Areals der Sternmühle in einem Demonstrationsprojekt für einen smarten Stadtteil kann Impulse für die zukünftige Ausgestaltung der Region setzen. Das Smart City Projekt kann somit als Bindeglied von lokalen Prozessen und überregionalen Strategien und Visionen fungieren.

## B.6 Ergebnis Roadmap

Durch die simultane Forcierung von wirtschaftlichen Stärken und von Lebensqualität kann die Positionierung und Strukturierung von Marchtrenk als Smart City zum Vorzeigeprojekt für periphere urbane Regionen werden, die in Zukunft direkt an die städtischen Zentren angeschlossen sind und somit als Bindeglied zwischen Kernstädten fungieren. Die Gemeinde Marchtrenk bietet aktuell eine ausgezeichnete Kombination von attraktivem Wirtschaftsstandort und ländlichem Wohngebiet.

Eine kompakte Siedlungsentwicklung, eine Durchmischung der Nutzungsformen und eine Ausnutzung des Altbaubestands stellen eine Voraussetzung für einen nachhaltigen und ressourcenschonenden Umgang mit Siedlungsfläche dar. Im Bereich der Mobilität steht die Stadt vor der Herausforderung, den motorisierten Individualverkehr einzudämmen und den Ausbau der öffentlichen Verkehrsmittel und anderer Verkehrsnetzwerke zu forcieren. Der Schlüssel zu einer erfolgreichen und gleichzeitig nachhaltigen Regionalentwicklung liegt im Ausbau bestehender Stärken und in der Realisierung möglicher Entwicklungspotentiale.

Um eine nachhaltige, positive Entwicklung in Marchtrenk zu forcieren, ist eine verstärkte Einbindung der Entscheidungsträger in Entwicklungsprojekte von Bedeutung. Mit Hilfe der interkommunalen Kooperation durch die LEADER-Region und die Klima- und Energie-Modellregion Wels-Land verfügt die Stadtgemeinde Marchtrenk bereits über die Möglichkeit, sich verstärkt für eine nachhaltige und ressourcenschonende Siedlungs- und Raumentwicklung einzusetzen. Eine Intensivierung dieser Kooperationen (mit der selbst ernannten „Energiehauptstadt“ Wels und anderen umliegenden Gemeinden) bietet hier zusätzliches ein signifikantes Lösungspotential.

Angestrebt wird die Erhöhung der Attraktivität der Stadt Marchtrenk für Bevölkerung und Wirtschaft durch Gestaltung nachhaltiger und smarter Strukturen, die durch unterschiedliche Maßnahmen umgesetzt werden sollen.

- *Maßnahmen im Segment Wärme* wie z.B. Einsatz von Alternativenergien bei allen künftig neu zu errichteten öffentlichen Gebäuden, thermische Maßnahmen und Anschluss an privater und öffentlicher Gebäude an das errichtende Fernwärmenetz

- *Maßnahmen im Segment Strom nach einem vorbereiteten Maßnahmenkatalog*
- *Maßnahmen im Segment Mobilität zur Verkehrsberuhigung durch z.B. Etablierung eines neues Verkehrskonzepts der B 1, Ausbau von Geh- Radwegen, Ausbau der öffentlichen Infrastruktur und Rückbaumaßnahmen*
- *Weitere übergeordnete Maßnahmen wie z.B.*
  - Ausbau von attraktiven Ausbildungs- und Arbeitsplätze in der Umgebung
  - Berücksichtigung der zukünftigen demografischen Entwicklung bei der Konzeption von lokalen/regionalen Plänen hinsichtlich Raumplanung, Mobilität und Energieversorgung,
  - Forcierung der interkommunalen Zusammenarbeit und intensive Einbindung in regionale Entwicklungsprozesse wie im Rahmen der Klima- und Energiemodellregion
  - Optimierung der Stadt- und Raumplanung, um Zersiedlung und den Verlust von Freiräumen durch den Zuwachs an Siedlungsfläche zu vermeiden
  - Nachhaltige Positionierung Marchtrenks als Smart City

Die Vielzahl an Aktivitäten im Klima- und Energiebereich sollen durch ein neues ganzheitliches Projekt kanalisiert werden (Demonstrationsprojekt Sternmühle), das auch am Beginn der Road-Map steht. Die Verknüpfung des Smart City Projekts mit den unterschiedlichen Projekten und Zielen des im Zuge der Klima- und Energiemodellregion Wels-Land ausgearbeiteten regionalen Energieentwicklungsplans kann zudem den gesamten Bezirk und somit auch die Stadtgemeinde Marchtrenk im Umgang mit Energie und Ressourcen zu einer Vorzeigeregion für ganz Österreich machen.

Im Smart City Projekt Marchtrenk wird somit ein optimiertes Nutzungskonzept hinsichtlich eines Smart-Building-Ansatzes dargestellt, für das ein innovatives Energiekonzept im Sinne einer Eigenbedarfsdeckung durch erneuerbare Energieträger vor Ort für den Strom- und Wärmeverbrauch sowie für ein benutzerfreundliches Elektromobilitätskonzept erarbeitet wird. Zentraler Faktor ist eine systemübergreifende intelligente Lösung für eine smarte Region, in der neben effizienten Energiekonzepten (für Strom, Verkehr und Wärme) auch intelligente Lösungen für die Schnittstellen Mensch-Wohnplatz, Mensch-Arbeitsplatz und Mensch-Energiebereitstellung existieren. Die Übertragbarkeit des Konzepts für andere Regionen stellt einen wesentlichen Faktor innerhalb des Projektes dar. Es wird somit aufgezeigt, wie eine simultane Realisierung folgender Grundpfeiler erreicht werden kann:

- neuer Wohnraum, der maximalen Wohnkomfort mit höchstmöglicher Energieeffizienz vereint
- business-optimierte Arbeitsplätze mit geringstmöglichem Energieeinsatz und kürzest möglichen Wegen
- Erhöhung und Verbesserung der Mobilität für Nutzer / Bewohner durch zielgerichteten öffentlichen Nahverkehr, car-sharing und umweltfreundliche Mobilitätsangebote
- eigene Energieerzeugung durch dezentrale Erzeugungsmöglichkeiten wie Photovoltaik und Kleinwasserkraft.

## **B.7 Ergebnis Maßnahmenplan**

### **Detaillierte konzeptionierte bzw. durchgeführte detaillierte Maßnahmen im Projekt**



- **Bündelung bestehender Aktivitäten und Maßnahmen zu einer gemeinsamen Vision für eine Smart City Marchtrenk, die auch eine Energievision inkl. Technologie Roadmap integriert.**
  - Darstellung der Suburbanisierungsproblematik am Beispiel von Marchtrenk im oberösterreichischen Zentralraum
  - Entwicklung einer Vision, die Stadtplanung und -entwicklung, soziologische Aspekte und eine Energievision integriert
  - Einordnung der Vision in kommunale Konzepte und darin gesetzte Maßnahmen (wie örtliches Entwicklungskonzept, Flächenwidmungsplan)
  - Einbettung und Verknüpfung des Nutzungskonzepts der Sternmühle in bereits existierende übergeordnete regionale Konzepte und Visionen (z.B. Energieentwicklungsplan der Klima- und Energiemodellregion Wels-Land)
  
- **Architektonisch ausgewogenes, energetisch effizientes und smartes Nutzungskonzepts für Marchtrenk anhand des Nutzungskonzepts für das Areal der Sternmühle - Realisierung innovativer Neubaukonzepte in Kombination mit der Revitalisierung von Altbestand**
  - Konzept für unterschiedliche Ausgestaltungs- und Nutzungsmöglichkeiten in den Bereichen Wohnen, Arbeiten, Freizeit und Öffentlichkeit.
  - Ausarbeitung eines exemplarischen Nutzungskonzeptes, das die Themenbereiche Wohnen und Arbeiten mit erneuerbaren Energietechnologien auf einem Areal vereint
  - Konzeptionierung des spezifischen Bio-Solar-Hauses, dessen Standard bei der Errichtung der vorgesehenen Wohn- als auch Büroflächen eingesetzt wird
  - Beschreibung der vorgesehenen Nutzungsformen „Wohnen“, „Arbeiten“ und „Gastronomie“ und deren Integration zu einem gesamtheitlichen Konzept
  - Einbindung des Wasserkraftwerks als wesentliche energietechnische Komponente des Gesamtprojekts
  - Das Nutzungskonzept integriert die Revitalisierung des bereits bestehenden Altbaus und sieht neue Wohnungen bzw. Doppelhäuser im Biosolarhausstandard vor.
  
- **Entwurf eines ausgearbeiteten gesamtheitlichen Smart Building Konzeptes, das Einzellösungen zu einer Gesamtlösung anhand des Demoprojektes am Areal der Sternmühle vereint**
  - Ausarbeitung eines Konzepts für einen smarten und effizienten Smart-Building Ansatz am Areal der Sternmühle in Marchtrenk mit Schwerpunkt der wesentlichen Interfaces zwischen Nutzer, Gebäude und Technologie
  - Festlegung des Energiebedarfs für den gesamten smarten Stadtteil am Areal der Sternmühle basierend auf den Quantitäten des Nutzungskonzepts (siehe AP 2)
  - Beschreibungen der Einsparungen durch smarte Lösungen in Gebäude, Technik (Wärmeabgabe, Kühlung, Lüftung, Warmwasser, Gebäudeautomation), Analyse des Stromverbrauchs im Büro und der Energieverteilung auf dem Areal der Sternmühle. Darstellung eines möglichen Energie-Controllings
  - Entwicklung von Smart Power Lösungen als technologische Unterstützung der Nutzer in SMARchTrenk, um dem Energieeinsatz zu optimieren, Energiekosteneinsparungen zu erreichen und somit auch Home-Automation-Komponenten einzusetzen.

- Beschreibung des Einsatzes von Feedbacksystemen zum Verbraucherverhalten und Diskussion zur Umlage in SMARchTrenk auch unter dem Aspekt von Smart Billing als mögliche Komponente im Konzept.
  - Einsatz von Home Automation – sogenanntes „Fiber to the home“ – , um systematisch die Telekommunikationsinfrastruktur am Areal der Sternmühle auszubauen
  - Entwicklung einer GPS gestützten Fahrzeugortung für E-Fahrzeuge und Integration in das für SMARchTrenk erstellte E-Mobility Konzept
- **Konzeptionierung für eine bilanzielle autonome Energieversorgung für das Areal der Sternmühle mit der Integration von technologischen Einzelsystemen zu einer Gesamtlösung**
    - Entwicklung eines Grundkonzeptes einer bilanziellen Eigenversorgung für eine smarte und nachhaltige Energiebereitstellung
    - Festlegung der benötigten Energiemenge für Wärme und Strom als auch der Bedarf für die E-Mobilitätsflotte
    - Diskussion und Festlegung der Möglichkeiten zur Wärmeerzeugung bzw. -bereitstellung im Segment Wärme mittels Wärmepumpen, Nahwärmeversorgung, Blockheizkraftwerk, Biomasseheizung und Sonnenkollektoren
    - Diskussion und Festlegung der Möglichkeiten zur Stromerzeugung, die die Nutzung des vorhandenen Wasserkraftwerks und von Photovoltaikanlagen integriert
    - Abschätzung der Potentiale für Strom- bzw. Wärmeversorgung mittels Wärmepumpen, Solarthermie und Photovoltaik
    - Berechnung der ökologischen Effekte bei der Umsetzung des konstruierten Energiekonzeptes, um die Auswirkungen auf die Treibhausgasbilanz für den neuen smarten Stadtteil am Areal der Sternmühle zu quantifizieren
    - Ausarbeitung eines Verkehrskonzeptes und verkehrliche Maßnahmen für den gesamten smarten Stadtteil
    - Präsentation eines E-Mobility Konzepts als wesentlicher Baustein des Nutzungskonzeptes, Konzeptionierung eines E-Car-Sharing-Modells, Festlegung des Energiebedarfs von E-Fahrzeugen und die Kostenstruktur bei einer Umsetzung eines Fahrzeug-Sharing Modells.
  - **Analyse der zu berücksichtigenden sozialen Aspekten bei der Konzeption von smarten Stadtteilen - intelligente Lösungen für Schnittstellen Mensch-Wohnen, Mensch-Arbeiten und Mensch-Energiebereitstellung**
    - Präsentation von Erfahrungen bei der Realisierung von Konzepten mit Schwerpunkt der Schnittstelle zwischen Wohnen und Arbeiten in einem smarten Stadtteil. Darstellung von Good-Practice Beispielen für eine erfolgreiche Bürgerbeteiligung in nachhaltigen Stadtteilen am Beispiel von Quartier Vauban (Freiburg, Deutschland) und Solarcity Linz (Österreich)
    - Evaluierung der Anforderungen hinsichtlich des Konzeptes „Living and working“ im Park
    - Herausarbeitung der sozialen und organisatorischen Innovationen mit der Integration der Nutzer
    - Ausarbeitung von optimalen Schnittstellen zwischen Mensch und Technologie unter der Berücksichtigung von energieeffizienten Maßnahmen

- Definition der möglichen Zielgruppen für das Demoprojekt am Areal der Sternmühle
  - Beschreibung der sozioökonomischen und soziotechnischen Herausforderungen bei der Umsetzung des Nutzungskonzeptes SMARchTrenk
  - Überlegungen zum Einsatz von Informations- und Kommunikationstechnologien in nachhaltigen Gebäuden als soziotechnische Aspekte
  - Diskussion einer möglichen Partizipation im Rahmen von SMARchTrenk unter Berücksichtigung von sozioökonomischen und soziotechnischen Faktoren
  - Überlegungen zum Einsatz von Teleworking im Konzept von SMARchTrenk
- **Analyse der Übertragbarkeit des Konzepts auf äquivalente Regionen zur Region Marchtrenk**
    - Definition einer adäquaten Vorgehensweise, um das Konzept auf andere, strukturell vergleichbare Regionen zu übertragen und Mitberücksichtigung der damit möglich auftretenden Probleme
    - Herausarbeitung von zentralen Parametern der Region des Konzepts SMARchTrenk, um das Potential für eine Übertragbarkeit auf österreichische als auch europäische (EU-27) Regionen zu ermöglichen (wie z.B. Einwohnerzahl, Situierung, Distanz zum Ballungsraum, Bruttoregionalprodukt).
- **Identifizierung von potentiellen Stakeholdern in der urbanen Region Wels-Linz mit speziellen Fokus auf Marchtrenk, um das Demonstrationsprojekt realisieren zu können**
    - Etablierung eines breiten und interdisziplinären Konsortiums. Hier wurden Gespräche mit unterschiedlichsten potentiellen Projektpartnern und kommunalen Stakeholdern über eine mögliche Beteiligung bei der Realisierung des Projekts geführt.
    - Durchführung eines Advisory Board Workshops zur Einbindung von externen Experten als partizipative Komponente in der Projektentwicklung von SMARchTrenk. Anfang Dezember 2011 wurde das Konzept von SMARchTrenk vorgestellt und unter unterschiedlichsten Gesichtspunkten gemeinsam mit den eingeladenen externen Experten diskutiert. In dieser Expertenrunde sollten zusätzliche Aspekte und Impulse für das Projekt eingebracht und die Übertragbarkeit des Konzepts auf andere Städte bzw. Regionen diskutiert werden. Das Advisory Board setzte sich aus 5 Personen zusammen, die aus dem wissenschaftlichen Tätigkeitsfeld der Architektur, der Raum- bzw. Stadtplanung, der betrieblichen regionalen Umweltwirtschaft, der soziologischen Technikfolgenabschätzung und der Praxis der Regionalentwicklung stammen.
    - Durchführung von Gesprächen mit Experten vom Regionalmanagement Wels-Land, Klimabündnis OÖ und potentiell interessierten Projektpartner
    - Präsentation des Konzeptes von SMARchTrenk seitens der Energieinstitut GmbH bei der ÖIR-Veranstaltung im März 2012
    - Präsentation des Konzeptes von SMARchTrenk seitens der Energieinstitut GmbH beim Smart City Forum Linz im April 2012
    - Basierend auf einer Presseaussendung seitens des Projektteams gab es einige Berichterstattung in regionalen Medien (TIPS, OÖ Nachrichten, Bezirksrundschau Wels-Land) über das Projekt SMARchTrenk, um das Vorhaben auch der interessierten Bevölkerung zugänglich zu machen.
    - Breite Dissemination des Projektes und Etablierung eines Projektkonsortiums für die Realisierung des Demoprojektes auf dem Areal der Sternmühle.

## B.8 Ausblick

Die Entwicklung des Konzeptes SMARchTrenk für smarte energetische Lösungen in der urbanen Region Marchtrenk am Beispiel der Erschließung des Areals Sternmühle erbrachte einige essentielle Erkenntnisse, die für zukünftige Projekte von zentraler Bedeutung sein können und werden. Im Folgenden werden zentrale Erkenntnisse formuliert, die auch in mit im Projektverlauf aufgetretenen Schwierigkeiten in starkem Zusammenhang stehen. Als Konsequenz werden die Erkenntnisse und Schwierigkeiten als Empfehlungen für den weiteren Projektverlauf, aber auch für alternative Projekte sowie für verschiedene Stakeholder wiedergegeben:

### 1. Schaffung neuer Finanzierungsinstrumente für smarte Anwendungen/Projekte bzw. Demonstrationsprojekte

Die Umsetzung von großvolumigen Projekten, die zudem smarte und optimierte Strukturen und Energiesysteme beinhalten, ist per se konfrontiert mit relativ signifikanten Anfangsinvestitionen. Deren Amortisierung durch weitaus geringere Betriebskosten ist zwar vorhanden, die hohen Volumen der Anfangsinvestition verhindern allerdings in vielen Fällen eine volkswirtschaftlich sinnvolle und betriebswirtschaftlich langfristig rentable Projektrealisierung. Hier ist generell zu konstatieren, dass in Österreich ein institutionelles Umfeld für die Finanzierung derartiger Projekte nur unzureichend gegeben ist und aus diesem Grund zu fördern bzw. zu implementieren wäre. Es bedarf somit neuer Lösungen, sowohl am Finanzmarkt als auch im Förder- und Fiskalsystem, um auch die auch gemäß den Fördergebern angestrebten Projekte realisieren zu können. Dazu könnten bzw. sollten Finanzierungsmodelle entwickelt und angeboten werden, die über den vollen Zeitraum der Nutzungsdauer einer Investition reichen.

Zudem sollte auch mittelfristig darauf geachtet werden, dass in der Förderung smarter Anwendungen nicht die Technologieoptimierungen an sich ausschließlich Priorität erlangen, sondern insbesondere auch für die Optimierung des Zusammenspiels der Systeme und Technologien bereitgestellt werden.

### 2. Forcierte Partizipation der kommunalen Ebene

Die Konzeptentwicklung für smarte Siedlungen oder smarte Stadtteile zeigt, dass eine starke Partizipation der jeweiligen Stadt oder Gemeinde sowie auch übergeordneter Gebietskörperschaften oder Institutionen wie etwa Leader-Regionen, eine zentrale Komponente in der Weiterführung des Konzeptes hin zu einer Erschließung darstellt. Die langfristige Beteiligung der jeweiligen Stadt oder Gemeinde ist insbesondere in ländlichen und suburbanen Gebieten von systemimmanenter Bedeutung, da hiermit unter anderem auch ein Mehrwert geschaffen wird, der auch die Einbindung notwendiger weiterer Projektpartner – insbesondere auch zur Finanzierung der Projekte – erleichtert.

Die Gestaltung von Smart Cities bzw. von Smart Districts beinhaltet auch die optimierte Einbindung bestimmter konzipierter Projekte in das Umfeld. So ist ein Verkehrskonzept per se mit Berücksichtigung des Umfelds zu entwickeln, so sind auch die Nutzer und Anrainer an einem partizipativen Prozess zu beteiligen. Zudem soll ein Pilotprojekt auch auf weitere Stadtteile mit den positiven Komponenten ausstrahlen und einen Multiplikatoreffekt hinsichtlich der Implementierung der positiven Komponenten in anderen Stadtgebieten beinhalten. Für diese Prozesse ist eine forcierte Partizipation der Stadt oder Gemeinde von großer Bedeutung.

Die Optimierung des Faktors Wohnen - und somit auch eines fundamentalen Bausteins der Lebensqualität – durch innovative Systeme und Prozesse wird in Zukunft zu einem zentralen Standortfaktor einer Region werden. In suburbanen Räumen erscheint grundlegend in Relation zu urbanen Räumen die Verbesserung dieser Strukturen aufgrund einer Reihe von Variablen

erschwert – umso bedeutender wird in peripheren bzw. suburbanen Regionen die Einbindung der kommunalen Ebene in die Projektentwicklung und -realisierung.

### 3. Notwendigkeit eines Partizipationsprozesses mit potentiellen Nutzern

Die Entwicklung von Smart Cities oder von smarten Stadtteilen erfordert die Einbindung der lokalen Stakeholder in die optimale Ausgestaltung der Strukturen und Systeme. Es sollte somit auch das Ziel eines smarten Projekts, eines smarten Stadtteils sein, einen partizipativen Ansatz auf Basis von bereits eingesetzten Konzepten zu entwickeln, um hier auch insbesondere die Schnittstellen Mensch-Wohnen und Mensch-Technologie optimal abzudecken. Diese Partizipationsmaßnahmen sollten bereits im Vorfeld der Realisierung des Projekts wie etwa von SMARchTrenk durchgeführt werden, um herauszufinden, wie das vorliegende Konzept von erfahrenen und zukünftigen Nutzern, Bewohnern aber auch Anrainern bewertet wird.

Im Rahmen der Konzeption eines smarten Stadtteils, so wie es sich anhand des Demoprojekts SMARchTrenk in einer suburbanen Gegend wie Marchtrenk darstellt, nicht nur die technische und wirtschaftliche Umsetzung relevant, sondern auch die Einbettung des Projekts in einem sozialen Kontext. Im Vordergrund stehen hier die Nutzungsmöglichkeiten der zukünftigen Bewohner, Nutzer und Eigentümer des Areals der Sternmühle und in welchem Ausmaß deren Bedürfnisse zur zukünftigen Akzeptanz des Konzepts mit den darin eingesetzten Technologien im Planungs- bzw. Umsetzungsprozess Berücksichtigung finden. Damit kann eine punktuelle aber auch längerfristige Integration unterschiedlichster Nutzungsgruppen in den (Forschungs-) oder Entwicklungsprozess erfolgen, wobei eine Nutzerbeteiligung in einem vorgegebenen Rahmen (bspw. durch die Stadtgemeinde) in der Planung bzw. Errichtung möglich ist. Im Fokus steht beispielsweise auch die Akzeptanz vom Einsatz innovativer Technologien im (ökologischen) Wohnbereich.

Diese partizipativen und sozioökonomischen Aspekte sind für die optimale Ausgestaltung eines smarten Stadtteils nicht zu vernachlässigen.

### 4. Rechtliche Restriktionen stehen teilweise im Widerspruch zur optimalen smarten Ausgestaltung von innovativen Projekten.

Die Energieversorgung eines bestimmten Areals mit vor Ort verfügbaren Ressourcen erfordert bei einer optimalen und smarten Ausgestaltung der Versorgung auch ein optimiertes Energiemanagement mit einer starken Verkoppelung von Produktion und Netzbetrieb. Die optimale Lösung wäre die Implementierung eines Energiedienstleisters (einer „Energy Service Company“), der simultan für Energieproduktion und Versorgung bzw. Bereitstellung direkt am Areal verantwortlich ist. Die energetische Gesamtlösung ist hierbei nicht autark, sondern über das Jahr bilanziell autonom – es gilt große Überkapazitäten und die Nachteile von Inselösungen zu vermeiden. Eine nachfrageorientierte Versorgung beschränkt sich allerdings nicht ausschließlich auf eine freie Wahl eines Energielieferanten – die optimale Verschneidung von Produktion, Netzbetrieb und Versorgung in kleinräumlichen Anwendungen würde die Existenz eines einzelnen Energiedienstleisters bedürfen, der alle Haushalte und Unternehmen am Areal versorgt und hierbei auch eine Abnahmeverpflichtung seitens der Nachfrager aufweisen kann. Mit der aktuellen Rechtslage weist die Lösung einer Eigenversorgung einer kleinräumlichen Fläche auf Basis von erneuerbaren Energieträgern vor Ort keinerlei Vorteil für das System – wie eine Netzentlastung - auf, nachdem jeder Nachfrager sich auch alternative Lieferanten zumindest im Strombereich aussuchen können muss. Als Empfehlung wäre eine Änderung dieser rechtlichen Situation zu prüfen.

## 5. Wissen über Preis und Marktpotential in suburbanen und ruralen Gebieten erschweren eine smarte Projektumsetzung

Im Projekt SMARchTrenk wird ein Konzept für die optimale smarte Erschließung neuer Siedlungsflächen in einem suburbanen Raum erstellt. Ein Problem in suburbanen Gebieten – wie auch in ländlichen Gebieten – liegt in der schwierigen Datenlage, durch die eine Weiterführung und Konkretisierung des Konzepts erschwert wird. Insbesondere der Bereich der Quantifizierung von Preisen und von Marktpotentialen wird erschwert durch eine Nicht-Existenz von Benchmarks aufgrund des Fehlens von direkter Konkurrenz und Mitbewerbern bzw. eines Marktes an sich. In Marchtrenk wird die Berechnung von Mieten bzw. Grundstückskosten für Büroflächen aufgrund des aktuell fehlenden Angebots erschwert. Das Marktpotential kann dadurch nur schwer abgeschätzt werden.

In diesem Zusammenhang ist eine Durchführung von Prognosen und Analysen zu Kosten bzw. Potentialen und dadurch auch zur optimierten Erschließung neuer Gebiete durch Institute und Gebietskörperschaften der öffentlichen Hand zu empfehlen. Eine optimale Konzeptionierung mit anschließender Realisierung generiert auch zusätzlich positive volkswirtschaftliche Effekte, wodurch der Mitteleinsatz wieder refundiert werden würde.

## 6. Zeitnahe Regelung von Eigentumsverhältnissen

Das Projekt SMARchTrenk ist mit Abschluss des Berichts mit Unsicherheiten in der Ausprägung der Weiterführung konfrontiert, da keine mittel- bis langfristigen Regelungen der Eigentumsverhältnisse seitens des Projektkonsortiums, die an der Erstellung des Konzepts gearbeitet haben, vorhanden ist. Für alternative Projekte ist eine rechtzeitige Klärung der Eigentumsverhältnisse zu empfehlen. Eine zeitige Umsetzung ähnlicher Konzepte und Prozesse in anderen Gebieten ist zudem auch insbesondere von einem aktiven Part der Stadt bzw. der Gemeinde an der Weiterentwicklung der Grundstücke getrieben.

### **Weitere notwendige Forschungs- und Entwicklungsaktivitäten**

- Forschungsbedarf zur Anpassung rechtlicher Rahmenbedingungen für eine optimale Verschneidung von Produktion, Netzbetrieb und Versorgung in kleinräumlichen Anwendungen für ein optimiertes Energiemanagement zur Eigenversorgung einer kleinräumlichen Fläche auf Basis von erneuerbaren Energieträgern
- Entwicklung neuer Finanzierungsinstrumente für großvolumige Projekte mit höheren Investitionskosten und niedrigeren Betriebskosten (v.a. bei effizienten Energiesystemen, smarten Strukturen)
- Weiterentwicklung von Smart Grids und Smart Metering in Businessgebäuden; Feldversuche zur Generierung und Implementierung von variablen Tarifen
- Quantifizierung von volkswirtschaftlichen und regionalen Effekten eines Smart City Projekts
- Etablierung und Optimierung von Beteiligungsprozessen im Rahmen von Smart City Projekten, um möglichst viele Interessenslage zu berücksichtigen (Stadtgemeinde, Nutzer, Bewohner, Anrainer, Öffentlichkeit)

## **Marktaussicht und ökonomisches Potential**

Aktuell erfolgt nach Abschluss des Förderprojektes eine weitergehende Sondierung nach zusätzlichen Projektpartnern. Im Moment existiert noch keine Finanzierungszusage eines bestimmten Projektpartners, sodass weitere Gespräche stattfinden, um das entworfene smarte Projekt umzusetzen.

Hierbei wird es essentiell sein, inwieweit das durchaus signifikante notwendige Investitionsvolumen durch Unternehmen bzw. Institutionen übernommen wird und mit neuen Finanzierungsmodellen realisiert werden. Die Förderung des Klima- und Energiefonds im 2. Call zielte nach Auffassung des Projektkonsortiums stark auf die Finanzierung neuer Technologien und somit auch auf die Technologieentwicklung ab, insofern als dass ausschließlich im Projektzeitraum auftretende innovative Technologiekomponenten gefördert werden. Nach Auffassung des Projektkonsortiums definiert sich ein smartes Demonstrations- oder Pilotprojekt insbesondere durch eine Integration bereits bestehender Einzellösungen in ein Gesamtsystem sowie durch eine Integration ökonomischer, technischer aber auch sozialer Komponenten in eine optimale Gesamtlösung. So wurde auch das Konzept für SMARchTrenk entworfen. Aus diesem Grund konnte um die durchaus notwendige Förderung im Rahmen des 2. Calls nicht angesucht werden. Hier wäre für zukünftige Förderprogramme der systemische Zugang eines Projekts verstärkt in den Vordergrund zu rücken. Projekte mit smarten Inhalten und somit mit systemisch-innovativem Charakter generieren zumeist vor allem auch volkswirtschaftliche Vorteile, die nicht zwingend vom Errichter und Betreiber des Projekts lukriert werden können. Die volkswirtschaftliche Rentabilität kann per se durch die Unterstützung der öffentlichen Hand abgeschöpft werden, wodurch als Konsequenz in der Zukunft auch eine höhere Realisierungswahrscheinlichkeit auftreten würde.

Zudem wurden in der Studie zentrale Parameter der Region des Konzepts SMARchTrenk herausgearbeitet, um das Potential für eine Übertragbarkeit auf österreichische als auch auf europäische (EU-27) Regionen zu ermöglichen. Aufbauend auf die statistische soziodemografische Analyse wurden mit Marchtrenk vergleichbare Regionen identifiziert, die sich für die Übertragbarkeit des Konzepts aufgrund der definierten Variablen eignen. Zentrale Parameter hierfür sind sowohl demografische und topografische Variablen als auch ökonomische Ausprägungen.

Für Österreich ergeben sich neben der Siedlungsachse Linz-Wels auf Basis dieser Evaluierung zwei äquivalente Siedlungsachsen: Wien – Wiener Neustadt und Bregenz – Dornbirn – Feldkirch. Auf europäischer Ebene kann der Parameter des Dauersiedlungsraumes aufgrund der Datenlage nicht erhoben werden. Sämtliche weitere Parameter wurden für die Europäische Union untersucht. Das Kriterium des Bruttoregionalprodukts über 30.000 € je Einwohner reduziert das Sample signifikant. Zudem kann aufgrund des Beobachtungsumfangs keine Analyse der Städte auf der Siedlungsachse erfolgen, die Analyse beschränkt sich auf die Eruiierung der vergleichbaren Siedlungsachsen an sich.

## IMPRESSUM

**Verfasser:** Energieinstitut an der  
Johannes Kepler Universität Linz GmbH

Robert Tichler  
Altenberger Straße 69, 4040 Linz  
Telefon: 070-2468-5659  
E-Mail: tichler@energieinstitut-linz.at

**Eigentümer, Herausgeber und  
Medieninhaber:**

Klima- und Energiefonds  
Gumpendorfer Straße 5/22  
1060 Wien  
office@klimafonds.gv.at  
www.klimafonds.gv.at

**Disclaimer:**

Die Autoren tragen die alleinige  
Verantwortung für den Inhalt dieses  
Berichts. Er spiegelt nicht  
notwendigerweise die Meinung des Klima-  
und Energiefonds wider.

Weder der Klima- und Energiefonds noch  
die Forschungsförderungsgesellschaft  
(FFG) sind für die Weiternutzung der hier  
enthaltenen Informationen verantwortlich.

**Gestaltung des Deckblattes:**

ZS communication + art GmbH