

# Klimafahrplan FK

Klimaneutralitätsfahrplan Feldkirch

<b>Programm / Ausschreibung</b>	Smart Cities, Leuchttürme für resiliente Städte 2040, Leuchttürme für resiliente Städte 2040 - Ausschreibung 2022	<b>Status</b>	abgeschlossen
<b>Projektstart</b>	01.03.2023	<b>Projektende</b>	31.10.2024
<b>Zeitraum</b>	2023 - 2024	<b>Projektlaufzeit</b>	20 Monate
<b>Keywords</b>	Klimaneutralität, Dekarbonisierung, Dekarbonisierungsstrategie		

## Projektbeschreibung

Projektkurzbeschreibung

Städte sind für mehr als 65% des weltweiten Energieverbrauchs und etwa 70% der energiebedingten CO<sub>2</sub>-Emissionen verantwortlich. Dieser Trend wird voraussichtlich zunehmen, wobei jüngste UN-Schätzungen vorhersagen, dass der Anteil Weltbevölkerung, die in Städten lebt von 55% im Jahr 2022 auf 68% im Jahr 2050 steigen wird. Der Trend zur Verstädterung zeigt sich ähnlich europaweit und macht sich auch in Österreich stark bemerkbar.

Dies unterstreicht die Schlüsselrolle der Städte bei der Erreichung der angestrebten nationalen Energie- und Klimaziele durch gezielte Dekarbonisierung städtischer Energiesysteme bei gleichzeitiger Förderung nachhaltiger, urbaner Transformation. Als Einflussfaktoren gelten sowohl technologische, ökonomische als auch soziale Treiber, durch die die Transformation gesteuert und die Wirksamkeit der Umsetzungsmaßnahmen in allen Handlungsfeldern gelenkt werden können. Dies ist dadurch begünstigt, dass Städte und Kommunen über einen erheblichen Spielraum bei der Gestaltung und Verabschiedung von Klimapolitik- und Klimaschutzplänen verfügen.

Meistens beschränken sich jedoch solche Aktionen auf große Städte, wo viele von denen in fortgeschrittenen Phasen bei der Erstellung ihrer Klimaneutralitätsstrategie sind, während die meisten Klein- und Mittelstädten (KMS) stückweise handeln und meistens nicht in der Lage sind, solch abgestimmte Strategien zu entwickeln und umzusetzen. Dies liegt nicht zuletzt an den erheblichen Unterschieden in den Handlungskapazitäten von Großstädten und KMS, wobei KMS im Gegensatz zu Großstädten nicht über die notwendigen Kapazitäten verfügen. Im Rahmen der KLIEN Ausschreibung Leuchttürme für resiliente Städte 2040 widmet sich diese Arbeit der Aufgabe, einen Beitrag zur Befähigung und Unterstützung von KMS, ihre langfristigen Klimaneutralitätsfahrpläne zu entwickeln und entsprechende Maßnahmen zu ihrer Umsetzung zu definieren. Die KMS sind besonderes in Österreich stark vertreten. Gemäß der Stadt-Land-Typologie von OECD/Eurostat besteht Österreichs Territorium zu etwa 90% aus ländlichen Regionen, wobei etwa zwei Drittel der österreichischen Bevölkerung in KMS leben. Dies unterstreicht die erheblichen Potenziale für die Planung und Umsetzung von Energie- und Klimapolitik auf dieser Ebene.

Mit 35.000 Einwohnern und den bisher geleisteten Vorbereitungen (e5, KEM, KLAR, Verfügbarkeit eines Energiemasterplans) stellt Feldkirch ein passendes Demonstrationsbeispiel zur Erstellung eines tragenden Klimaneutralitätsfahrplanes für eine mittlere Stadtgemeinde, die dann als Leuchtturm für Replikationen in Nachfolger-KMS fungieren kann. Damit leistet sie einen wichtigen Beitrag zum Ziel dieser Ausschreibung, KMS darauf vorzubereiten, entsprechende Strategien, Roadmaps, Aktionspläne und eigene Kapazitäten zur Erreichung der Klimaneutralität zu entwickeln und anschließend an den Begleitprozessen der BMK-Mission „Klimaneutrale Stadt“ teilzunehmen.

Das Ziel dieses Vorhabens ist die Ausarbeitung eines Klimaneutralitätsfahrplans der Stadt Feldkirch bis 2040. Hierzu wird ein integrierter sektoraler Ansatz unterstützt von einem partizipativen Prozess mit den lokalen Stakeholdern zur Erstellung von konsistenten, zukünftigen Entwicklungsszenarien herangezogen.

Ausgehend von einer Energie- und CO<sub>2</sub>-Bilanz zum Basisjahr 2019 werden mittels des vom AIT entwickelten End-Use Models MAED-City langfristige Szenarien zur Projektion von Energiebedarf und -versorgung konstruiert, welche auf den erwarteten sozio-ökonomischen und technologischen Entwicklungen Feldkirchs basieren. Neben dem Szenario des Klimaneutralitätsfahrplans Feldkirchs (KNF) wird zwecks Benchmarkings ein Business As Usual Szenario (BAU) ausgearbeitet. Darin werden konkrete Ziele zur Erreichung der Klimaneutralität bis 2040 definiert, die durch gezielte Maßnahmen in diversen Handlungsfeldern (Gebäude, Verkehr, Industrie, etc..) umgesetzt werden sollen. Das Ziel des Klimaneutralitätsfahrplans Feldkirchs (KNF) wird durch eine Reihe von Dekarbonisierungsmaßnahmen verfolgt, die unter anderem die Verbesserung der Energieeffizienz, die Umstellung auf saubere Energieträger, die Erhöhung des Anteils lokaler erneuerbarer Energien und die Elektrifizierung des Endverbrauches umfassen.

Basierend auf den Ergebnissen des entwickelten Klimaneutralitätsfahrplans 2040 für Feldkirch werden Handlungsfelder definiert und in einem Maßnahmenkatalog konsolidiert der mit Unterstützung eines Ideenworkshops entwickelt wird. Darin werden Umsetzungsmaßnahmen in enger Abstimmung mit einem Begleitgremium der Stadt priorisiert. Der Fokus liegt unter anderem in den Bereichen Gebäude, Verkehr, Industrie, Energieversorgung und urbaner Infrastruktur. Hierzu geht es um u.a. Sanierungsmaßnahmen und Effizienzsteigerung im Gebäudebestand und Neubau (Haushalt und Dienstleistung) inkl. gemeindeeigener Gebäude. Im Handlungsfeld Mobilität geht es u.a. um die Optimierung der Verkehrsströme, den Modal-Split (EV, MIV, ÖPNV, Biking und Walking) und zugehörige Infrastruktur, Einführung von E-Car-Sharing Modelle und öffentliche Ladestationen etc. Im Energiesektor geht es im Hinblick auf CO<sub>2</sub>-neutrale Strom- und Wärmeversorgung Feldkirchs um die optimale Nutzung lokaler EE (PV, Geothermie, Abwasserwärmepotential der Kläranlage, industrielle Abwärme, etc.) sowie Ausweitung des Fernwärmenetzes. Weitere Themen wie Siedlungsstruktur und Begrünung können in Abstimmung mit dem Begleitgremium priorisiert werden.

Ein Monitoringkonzept bestehend aus sorgsam ausgewählten und an die UN-SDGs angelehnten Indikatoren soll das Tracking und Monitoring der anvisierten Klimaneutralität Feldkirchs bis 2040 unterstützen. Hierzu werden die Ziele 7, 11 und 12 der UN-SDGs herangezogen.

Schließlich wird im Zuge der Projektumsetzung der Aufbau lokaler Kapazitäten gefördert. Dies versetzt die Stadt in die Lage, die definierten Zielsetzungen entlang des Fahrplans zu verfolgen, die formulierte Strategie entsprechend zukünftigen Entwicklungen zu aktualisieren und Adaptionen/Korrekturen der Maßnahmen und Aktionspläne in den verschiedenen Sektoren vorzunehmen, um das gesetzte Ziel der Klimaneutralität bis 2040 beharrlich zu erreichen.

Im Rahmen der Smart Cities Initiative des Klima- und Energiefonds der österreichischen Bundesregierung wird ein Klimaneutralitätsfahrplan der Stadt Feldkirch bis 2040 in Zusammenarbeit dem AIT formuliert.

Basierend auf den Vorarbeiten der Stadt Feldkirch wird mit Hilfe eines integrierten sektoralen Ansatzes, unterstützt von einem partizipativen Prozess mit den lokalen Stakeholdern, ein nachhaltiger Transformationspfad zur Dekarbonisierung des Energiesystems Feldkirchs und somit Erreichung der Energie- und Klimaziele bis 2040 entwickelt.

Der angestrebte Klimaneutralitätsfahrplan wird durch konsistente Annahmen zu den erwarteten zukünftigen sozio-ökonomischen und technologischen Entwicklungen Feldkirchs getrieben. Die in diversen Handlungsfeldern (Gebäude, Verkehr, Industrie, etc..) eingesetzten Dekarbonisierungsmaßnahmen umfassen Energieeffizienzsteigerung, Umstellung auf saubere Energieträger, Erhöhung des Anteils lokaler erneuerbarer Energien und Elektrifizierung des Endverbrauches.

Die formulierte Klimaneutralitätsstrategie wird durch Ausarbeitung von Handlungsfeldern und Priorisierung von Umsetzungsmaßnahmen, die die Zuständigkeiten, Ressourcen und den zeitlichen Horizont der Implementierung beschreibt, instrumentiert. Dazu wird die Wirkung der zu implementierenden Maßnahmen anhand eines von Schlüsselindikatoren gestützten Monitoringkonzepts seitens der Stadt Feldkirch verfolgt und entsprechend zukünftiger Entwicklung aktualisiert bzw. adaptiert.

## **Abstract**

Cities are responsible for more than 65% of global energy consumption and about 70% of energy-related CO<sub>2</sub> emissions. This trend is expected to increase, with the latest UN estimates predicting that cities' share of the world's population will rise from 55% in 2022 to 68% in 2050. The trend towards urbanization is taking a similar development across Europe and is also making itself felt in Austria.

This underscores the key role of cities in achieving national energy and climate goals through targeted decarbonization of urban energy systems while promoting sustainable urban transformation.

Influencing factors include technological, economic and social drivers, which can be used to control the transformation and the effectiveness of the implementation measures in all fields of action. This is favoured by the fact that cities and municipalities have considerable leeway in designing and adopting climate policy and climate protection plans.

Most of the time, however, such actions are limited to large cities, many of which are in advanced stages of developing their carbon neutrality strategy, while most small and medium-sized towns (KMS) act piecemeal and are mostly unable to develop and implement such coordinated strategies. This is not least due to the considerable differences in the capacity to act between large cities and KMS, whereas KMS, in contrast to large cities, do not have the necessary capacities. As part of the KLIEN call for proposals for lighthouse and resilient cities 2040, this work is dedicated to contributing to the enabling and supporting of KMS in developing their long-term climate neutrality roadmaps and defining appropriate measures for their implementation.

The KMS are particularly well represented in Austria. According to the urban-rural typology of OECD/Eurostat, Austria's territory consists of about 90% rural regions, with about two-thirds of the Austrian population living in KMS. This underlines

the considerable potential for the planning and implementation of energy and climate policy at this level.

With 35,000 inhabitants and the preparations made so far (e5, KEM, KLAR, availability of an energy master plan), Feldkirch provides a suitable demonstration example for the creation of a supporting climate neutrality roadmap for a medium-sized municipality, which can then act as a lighthouse for replications in follower KMS. In doing so, it makes an important contribution to the goal of this call, to prepare KMS to develop appropriate strategies, roadmaps, action plans and own capacities to achieve climate neutrality and then to participate in the accompanying processes of the BMK mission "Climate Neutral City".

The aim of this project is to develop a climate neutrality roadmap 2040 for the city of Feldkirch. To this end, an integrated sectoral approach is used, supported by a participatory process with local stakeholders to create consistent, future development scenarios.

Based on an energy and CO<sub>2</sub> balance for the base year 2019, long-term scenarios for the projection of energy demand and supply are constructed using the end-use model MAED-City developed by AIT, which are based on the expected socio-economic and technological developments in Feldkirch. In addition to the scenario of the Feldkirch climate neutrality pathway (KNF), a Business As Usual scenario (BAU) is being developed for the purpose of benchmarking. It defines concrete goals for achieving climate neutrality by 2040, which are to be implemented through targeted measures in various fields of action (buildings, transport, industry, etc.). The goal of the climate neutrality pathway Feldkirch (KNF) is pursued through a series of decarbonization measures, which include improving energy efficiency, switching to clean energy sources, increasing the share of local renewable energies and electrifying the end consumption.

Based on the results of the Feldkirch 2040 climate neutrality strategy, fields of action are defined and consolidated in a catalog of measures supported by an ideas workshop. In it, implementation measures are prioritized in close coordination with an advisory board of the city. The focus is on the areas of buildings, transport, industry, energy supply and urban infrastructure. This involves, among others, refurbishment measures and increased efficiency in existing buildings and new buildings (household and services) including municipally owned buildings. The mobility field of action involves, among others, the optimization of traffic flows, the modal split (EV, MIV, public transport, biking and walking) and the associated infrastructure, the introduction of e-car sharing models and public charging stations, etc. In the energy sector, it is about CO<sub>2</sub>-neutral power and heat supply in Feldkirch for the optimal use of local RE (PV, geothermal energy, wastewater heat potential of the sewage treatment plant, industrial waste heat, etc.) and expansion of the district heating network. Other topics such as settlement structure and greening can be prioritized in coordination with the advisory board.

A monitoring concept consisting of carefully selected indicators based on the UN SDGs is intended to support the tracking and monitoring of the targeted climate neutrality of Feldkirch by 2040. For this purpose, goals 7, 11 and 12 of the UN SDGs are used.

Finally, the development of local capacities is promoted in the course of project implementation. This enables the city to pursue the defined objectives along the roadmap, to update the formulated strategy in line with future developments and to make adaptations/corrections to the measures and action plans in the various sectors in order to persistently achieve the set goal of climate neutrality by 2040.

## Endberichtkurzfassung

Die Stadt Feldkirch setzt sich im Zuge des Klimaneutralitätsbeschlusses im Dezember 2021 zum Ziel, den Ausstoß von CO<sub>2</sub>-Emissionen zu verringern und die Emissionen bis 2040 auf maximal 1 t CO<sub>2</sub> pro Einwohner, zu reduzieren. Dieses Klimaneutralitätsziel Feldkirchs wurde gewählt, da die verbleibenden CO<sub>2</sub>-Emissionen durch den Erhalt und die Aufwertung der bestehenden Wald-, Wiesen-, Feuchtwiesen- und Moorflächen kompensiert werden können.

Die Erstellung des Klimaneutralitätsfahrplans Feldkirchs erfordert die genaue Analyse des derzeitigen Endenergieverbrauchs sowie die Formulierung langfristiger und nachhaltiger Entwicklungsstrategien zu dem angestrebten Klimaneutralitätsziel Feldkirchs. Dabei wurden aufbauend auf den Vorarbeiten der Stadt Feldkirch (z.B. Energiemasterplan) eine Energie- und CO<sub>2</sub>-Bilanz Feldkirchs erstellt und die Endenergieverbräuche bzw. die CO<sub>2</sub>-Emissionen nach Sektoren und Energieträgern, im Basisjahr 2018, dargestellt.

Motiviert durch die Storyline, eine nachhaltige Transformation hin zu einer klimaneutralen Stadt zu ermöglichen und angetrieben durch eine Reihe von Dekarbonisierungsmaßnahmen, die die Verbesserung der Energieeffizienz, die Umstellung auf saubere Energieträger, die Erhöhung des Anteils lokaler erneuerbarer Energien und die Elektrifizierung des Endverbrauches umfassen, wurde ein Klimaneutralitätsszenario für den Zeitraum 2018-2040 verfolgt.

Bezeichnend bei der Strategieentwicklung war der angewandte umfangreiche partizipative Prozess, der unter Einbeziehung wichtiger lokaler Stakeholder der Stadt Feldkirch (z.B. politische Stakeholder, BürgerInnen, Stakeholder aus den Sektoren Industrie und Dienstleistungen, etc.) Hierzu wurde unter anderem mehrere Umfragen, wo die BürgerInnen und die lokalen Stakeholder in den Sektoren Industrie und Dienstleistungen der Stadt Feldkirch, und Stakeholderworkshops (z.B. Ideenwerkstatt) durchgeführt. Hierbei wurde unter Miteinbindung dieser lokalen Stakeholder Feldkirchs in diesem partizipativen Prozess, das Klimaneutralitätsszenario erstellt und die Umsetzungsmaßnahmen abgeleitet. Hierbei wurden die Visionen und Strategien für die Transformation der Stadt Feldkirch reflektiert.

Das Klimaneutralitätsszenario (KNS) wurde bis 2040 durch konkrete Ziele in allen Verbrauchssektoren definiert und wurde mittels des vom AIT entwickelten End-Use Models MAED-City konstruiert. Das KNS- Szenario soll anhand von greifbaren Umsetzungsmaßnahmen in diversen Handlungsfeldern umgesetzt werden. Dazu gehören greifbare Klimaschutz- und Anpassungsmaßnahmen, die durch gezielte gesellschaftliche und energiepolitische Aktivitäten sowie resiliente Lösungsansätze zur Verminderung einsetzender Klimawandelfolgen beitragen. Die Prioritäten der Umsetzungsmaßnahmen sind in den Sektoren Gebäude, Personenmobilität, und Energieversorgung. Für ein zielgesteuertes Monitoring der formulierten Strategie wurde ein Satz von Schlüsselindikatoren bereitgestellt, um eine Verfolgung des Klimaneutralitätsfahrplans Feldkirchs bis 2040 zu ermöglichen.

Die Ergebnisse der angestrebten Klimaneutralitätsszenarios sind im Folgenden dargestellt:

Das Klimaneutralitätsszenario (KNS- Szenario) zeigt eine sukzessive Emissionsreduzierung zur Erreichung des Klimaneutralitätsziels Feldkirchs bis 2040 (0,33 t CO<sub>2</sub> pro Kopf), was zu einer durchschnittlichen jährlichen Dekarbonisierungsrate von etwa -14,6% führt. Der Endenergiebedarf pro Kopf sinkt von 20,4 MWh/Kopf (Jahr 2018) auf 11,2 MWh/Kopf (Jahr 2040). Bis 2040 wird die Elektrifizierungsrate 64 % und der Anteil der erneuerbaren Energieversorgung 88 %

betragen. Das technische lokale erneuerbare Energiepotenzial in der Stadt Feldkirch (PV, Solarthermie, Biogas und Kleinwasserkraft) wird bis zum Jahr 2040 rund 34 % des Endenergiebedarfs decken.

Der angestrebte Übergang zur Klimaneutralität Feldkirchs bis 2040 erfordert eine konsequente Weiterentwicklung der eingesetzten sozioökonomischen und technologischen Schlüsselfaktoren bei gleichzeitiger Bewältigung der verschiedenen Herausforderungen in den Bereichen Technologieinnovation, Regulierung und Finanzierungsprogramme sowie Konsumverhalten. Die größte Herausforderung stellt die Infrastrukturmstellung in allen Sektoren dar, die insbesondere für das Energiesystem aufgrund der langen Lebensdauer der Technologieanlage, der langen Austauschzeit und der damit verbundenen hohen Investitionskosten kostspielig und träge ist. Die Bereitstellung der benötigten finanziellen Mittel stellen aufgrund der Vielfalt der AkteurInnen und der angewandten Fördermodelle in den unterschiedlichen Energieverbrauchssektoren eine weitere Herausforderung dar. Da jedoch der Klimaneutralitätsbeschluss Feldkirchs ein direkt von der Stadt getragenes Vorhaben ist, entsteht daraus ein politisches Engagement, das entscheidend zu ihrer erfolgreichen Umsetzung des Klimaneutralitätsfahrplans beiträgt

Zur Realisierung des Klimaneutralitätsfahrplans Feldkirchs bis 2040, hat die Stadt Feldkirch bereits die ersten Follow-up-Projekte schon gestaltet und im Rahmen der Ausschreibung „Technologien und Innovationen für die klimaneutrale Stadt“ eingereicht.

### **Projektkoordinator**

- AIT Austrian Institute of Technology GmbH

### **Projektpartner**

- Stadtgemeinde Feldkirch