

DataScience4SmartQ+

Potentiale der Quartiersentwicklungsplanung auf dem Weg zum Plus-Energie-Quartier – Teil 2

Programm / Ausschreibung	KNS 24/26, TIKS 2024, Technologien und Innovationen für die klimaneutrale Stadt (TIKS) 2024 - Urbane Systeminnovationen	Status	laufend
Projektstart	01.07.2025	Projektende	30.06.2027
Zeitraum	2025 - 2027	Projektlaufzeit	24 Monate
Keywords	Decision Support; Data Science; Nachhaltige Quartiersentwicklung; Energiesimulation; Mobilitätsnachfrage;		

Projektbeschreibung

Simulationsrechnungen in den Bereichen Energienetz, Gebäude und Verkehr sind oft zeit- und ressourcenintensiv, was die evidenzbasierte Entscheidungsfindung in Gemeinden erschwert. Veränderungen einzelner Parameter erfordern lange Neuberechnungen, und ihre Auswirkung wird erst nach der Simulation deutlich. Das macht es praktisch unmöglich, alle Parameterkombinationen zu testen. Eine Lösung, welche die Auswirkungen von Änderungen sofort und mit ausreichender Genauigkeit abschätzen kann, würde den Verwaltungen ein besseres Verständnis und die gezielte Formulierung optimierter Szenarien ermöglichen.

Ziele und Innovationsgehalt

DataScience4SmartQuarters entwickelt eine Proof-of-Concept-Studie (TRL3-4) für ein laienverständliches, schnelles und kostengünstiges Planungstool für Gemeinden. Dieses ermöglicht die schnelle Abschätzung von Simulationsergebnissen in den Bereichen Gebäude/Energie (z.B. Stromverbrauch), sowie Mobilität (z.B. Modal-Split und Verkehrserzeugung) infolge von Neuansiedlungen oder Flächennutzungsänderungen. Das Tool soll die Auswirkungen von Parametern (Sanierungsrate, Heizungstausch, PV-Ausbau, E-Mobilität) in „Echtzeit“ abschätzen. Das erlaubt Gemeinden Entscheidungen schnell und kosteneffizient treffen zu können und Klimaziele schneller zu erreichen.

In der entwickelten Methode wird bei Änderung der Simulationsparameter zunächst eine Schätzung der Ergebnisse erzeugt, die mithilfe von Data Science-Methoden (z.B. Machine Learning, Regressionsmethoden) erstellt wird. So können interessante Szenarien vorab getestet werden, bevor eine detaillierte Simulation erfolgt. Neue Simulationsdaten fließen in die Verbesserung der lokalen Trainingsdaten ein. Obwohl diese Möglichkeit in der Literatur diskutiert wird, ist ihre Umsetzung im kommunalen Kontext noch unerprobt.

Methodik und Synergien

Zur Sicherstellung der nationalen Übertragbarkeit der Ergebnisse werden großräumige Daten und Studien, wie "Österreich unterwegs", auf Raumstrukturen hin untersucht. Modelle werden entwickelt und getestet, die auf typische Siedlungsstrukturen und demographische Belegungen angewendet werden können. Dazu werden verschiedene Modelle untersucht, um aussagekräftige Eingabeparameter mit relevanten Ausgabegrößen zu verbinden. Eine Anbindung an bestehende Datenbanken und Systeme wird geprüft. Die Simulationsdaten aus SmartQ+ (FFG 893499) dienen als wertvolle

Grundlage und Trainingsdaten. Die interdisziplinäre Zusammenarbeit von Expertinnen aus Raumplanung, Datenvisualisierung, Bauphysik, Energiewirtschaft und Verkehrsplanung ermöglicht einen wissenschaftlichen Vergleich und Erprobung dieser Methoden. Workshops binden Stakeholder und zukünftige Anwenderinnen in die Entwicklung ein.

Nutzen und Auswirkungen

Das Projekt richtet sich an Entscheidungsträger, Planer, Bauträger und weitere Akteure der Quartiersentwicklung. Es bietet eine schnelle, kostengünstige Möglichkeit, Planungsentscheidungen zu bewerten und Szenarien zu optimieren, bevor diese detailliert simuliert werden. Der Workflow kann in partizipativen Planungsprozessen eingesetzt werden, da Simulationsergebnisse „auf Knopfdruck“ verfügbar sind. Gemeinden können eigenständig Simulationen durchführen und an veränderte Bedingungen anpassen, was eine zielgerichtete energiepolitische Strategieentwicklung und eine schnellere Entscheidungsfindung ermöglicht. Dies fördert Maßnahmen zur Reduzierung von CO₂-Emissionen. Das Projekt strebt eine breite Dissemination und Anwendung der Ergebnisse an.

Abstract

Initial situation

Simulations in the areas of energy grids, buildings and transport are often time-consuming and resource-intensive, which makes evidence-based decision-making in municipalities more difficult. Changes in individual parameters require lengthy recalculations and their impact only becomes apparent after the simulation is complete. This makes it practically impossible to test all parameter combinations. A solution that can immediately estimate the effects of changes with sufficient accuracy would provide administrations with a better understanding and enable targeted formulation of optimised scenarios.

Goals and innovation

DataScience4SmartQuarters is developing a proof-of-concept study (TRL3-4) for a user-friendly, fast, and cost-effective planning tool for municipalities. This tool will enable the rapid estimation of simulation results in the areas of buildings/energy (e.g., electricity consumption) and mobility (e.g., modal split and traffic generation) as a result of new developments or land-use changes. The tool is designed to estimate the impact of parameters (renovation rate, heating replacement, PV expansion, e-mobility) in "real-time." This allows municipalities to make decisions quickly and cost-efficiently, helping them to achieve climate goals more rapidly.

In the developed method, when simulation parameters are changed, an initial estimation of the results is generated using Data Science methods (e.g., machine learning, regression methods). This allows interesting scenarios to be tested in advance before detailed simulations are conducted. New simulation data is incorporated into the improvement of local training datasets. Although this approach is discussed in the literature, its implementation in the municipal context has not yet been tested.

Methodology and Synergies

To ensure the national transferability of the results, large-scale data and studies, such as "Österreich unterwegs", will be analyzed with respect to spatial structures. Models will be developed and tested that can be applied to typical settlement structures and demographic patterns. Various models will be examined to link meaningful input parameters with relevant output variables. The integration of existing databases and systems will be evaluated. The simulation data from SmartQ+ (FFG 893499) will serve as a valuable foundation and training dataset. The interdisciplinary collaboration of experts in spatial planning, data visualization, building physics, energy economics, and transportation planning enables a scientific comparison and testing of these methods. Workshops will involve stakeholders and future users in the development process.

Benefits and Impact

The project is aimed at decision-makers, planners, developers, and other stakeholders in neighborhood development. It

offers a fast, cost-effective way to evaluate planning decisions and optimize scenarios before they are simulated in detail. The workflow can be used in participatory planning processes, as simulation results are available "at the push of a button." Municipalities can independently run simulations and adapt them to changing conditions, enabling the development of targeted energy policies and faster decision-making. This promotes actions to reduce CO2 emissions. The project aims for widespread dissemination and application of the results.

Projektkoordinator

- Technische Universität Wien Institut für Werkstofftechnologie, Bauphysik und Bauökologie

Projektpartner

- Energiepark Bruck/Leitha
- Technische Universität Wien Institut für Raumplanung
- yverkehrsplanung GmbH