

WIE REIF IST DIE NACHHALTIGE STADT?

IN KÜRZE

- Um die grüne und digitale Transformation von Städten zu ermöglichen, braucht es Systeminnovationen in Städten als zentrale Bausteine einer nachhaltigen Stadtentwicklung.
- Urbane Systeminnovationen sind Produkte, Dienstleistungen, Prozesse oder Methoden, die zu einer großflächigen Neuerung führen.
- Damit die dafür notwendigen Entwicklungsprozesse effektiv gesteuert werden können, ist eine zuverlässige Bewertung der Reife solcher Systeminnovationen entscheidend.
- Eine neue Methode bietet eine Alternative zur derzeit gängigen TRL-Skala. Sie eignet sich zur Steuerung von Forschungsprogrammen und zum Management von F&E-Projekten.

WORUM GEHT ES?

Um Städte nachhaltiger zu gestalten, sind umfassende Lösungen gefragt, die in bereits bestehende Strukturen integriert werden können. Die Forschungsförderung muss sich daher nicht nur auf die Entwicklung neuer Technologien konzentrieren, sondern zunehmend auf funktionierende Gesamtsysteme für den Einsatz in der Praxis. Der Übergang von technikorientierten Lösungen zu ganzheitlichen Ansätzen bringt jedoch eine Reihe von Herausforderungen mit sich. Dazu gehört die Frage, wie die angestrebten Systeminnovationen adäquat beschrieben und verlässliche Erkenntnisse über ihren Entwicklungsstand gewonnen werden können.

Die Reifegradbewertung ist ein etabliertes Forschungsgebiet und eine weit verbreitete Beratungspraxis. Ursprünglich lag der Schwerpunkt auf der Bewertung des Reifegrads von Technologien, die als entscheidend für den Erfolg von Innovationen angesehen wurden.

Zur Bewertung des Reifegrades von Technologien in Entwicklung hat sich die neunstufige Technology Readiness Level (TRL) Skala durchgesetzt. TRL 1-3 entsprechen den Anfangsphasen eines Forschungs- und Entwicklungsprojekts, in denen aus einer ersten Idee ein Proof of Concept formuliert und schrittweise verfeinert wird. TRL 4-6 gehören zur Validierungs- und Demonstrationsphase, die zunächst in einer geschlossenen Labormgebung und später unter realen oder realitätsnahen Bedingungen durchgeführt wird.



Wie ausgereift sind Innovationen für eine klimaneutrale Stadt?

TRL 7 ist die letzte Stufe des Prototyping, während TRL 8-9 die üblichen Bedingungen vor der Marktreife und Markteinführung einer neuen Technologie darstellen.

Die Kritik an dieser stark technisch orientierten Sichtweise hat zu einer Reihe von Vorschlägen geführt, die eine Erweiterung der Bewertung um umfassendere Perspektiven zum Ziel haben. Obwohl in den letzten Jahren viel auf diesem Gebiet getan wurde, fehlt immer noch ein geeigneter Ansatz, um die Reife urbaner Innovationen angemessen zu bewerten und Entwicklungsoptionen zu identifizieren.

ECKDATEN

Projekttitel:	System Readiness – Ein Modell zur Bewertung des Reifegrads von urbanen Innovationen für die klimaneutrale Stadt
Projektteam:	Ornetzeder, M.; Bettin, S. (in einem nationalen Konsortium)
Laufzeit:	02/2023 – 12/2023
Auftraggeber:	Klima- und Energiefonds
Webseite:	klimafonds.gv.at/projekt/system-readiness/

WESENTLICHE ERGEBNISSE

Unter urbaner Systeminnovation werden neue Produkte, Dienstleistungen, Prozesse oder Methoden („Innovation als Ergebnis“) verstanden, die im städtischen Umfeld zum Einsatz kommen und dort zu einer Neuerung führen. Beispiele für bereits umgesetzte oder noch in der Entwicklung befindliche urbane Systeminnovationen finden sich vor allem in den Bereichen Stadtplanung, Verkehr, Gebäude und Energie.



Bild: DALLE/ITA-ng

Sieben Dimensionen der Reifebewertung

Im Verkehrsbereich wären das etwa öffentliche Fahrradverleihsysteme, Mobilitätszentren, autofreie Siedlungen oder Fahrradautobahnen. Im Bausektor wurden grüne Fassaden entwickelt und gefördert; die ökologische Holzbauweise wurde in den letzten Jahren für mehrstöckige Gebäude adaptiert. Beispiele für energiebezogene Innovationen sind etwa sogenannte Multi-Energie-Systeme, die es Städten ermöglichen, sich von fossilen Brennstoffen unabhängig zu machen. Um die Reife urbaner Systeminnovationen bewerten zu können, haben wir ein Modell mit folgenden sieben Dimensionen vorgeschlagen: (1) Systemarchitektur, (2) Technik, (3) Produktion, (4) Infrastruktur, (5) Betrieb, (6) Nutzung und (7) Regeln. Jede Dimension wird unabhängig voneinander beschrieben und bewertet. Die Bewertung erfolgt anhand einer 9-stufigen Skala, die sich weitgehend an das Methodik der TRL anlehnt. Folgender Ablauf ist dafür vorgesehen: Zunächst wird die zu bewertende Innovation ausgewählt und definiert. Anschließend erfolgt eine Beschreibung der Innovation entlang der sieben Dimensionen. Darauf aufbauend wird eine Bewertung des Reifegrads anhand von Prüffragen durchgeführt. Abschließend werden die Ergebnisse auf Plausibilität geprüft und Empfehlungen abgeleitet.

WAS TUN?

Der Umbau der Städte zu mehr Nachhaltigkeit erfordert ganzheitliche Lösungen. Die Forschungsförderung, aber auch die Innovationsakteure müssen sich zunehmend auf in der Praxis funktionierende Gesamtsysteme konzentrieren. Um solche Entwicklungen effektiv steuern zu können, sind verlässliche Einschätzungen der Reife und Einsatzfähigkeit solcher Systeminnovationen entscheidend.

- *Pilotanwendung der neuen Methodik:* Die entwickelte Methodik zur Reifegradbewertung urbaner Systeminnovationen ist bereits so weit ausgereift, dass sie in einer Pilotphase in der Praxis erprobt werden kann. Vorzugsweise eignet sich hierfür ein Forschungsprogramm zur Entwicklung von Lösungen für die klimafreundliche Stadt.
- *Steuerung von Innovationsprozessen:* Die Methodik eignet sich auch für das kontinuierliche Monitoring von Innovationsprozessen. Entwicklungsteams erhalten einen detaillierten Aufschluss über die relevanten Dimensionen einer Innovation und können gleichzeitig Entwicklungspotenziale und -defizite erkennen.
- *Übertragung der Methodik auf andere Gebiete:* Eine in der Praxis erprobte und weiter verbesserte Methodik könnte auch für die Bewertung der Reife von umfassenden Innovationen in anderen Bereichen nützlich sein. Dies könnte im Rahmen weiterer Forschungsprojekte erfolgen.

ZUM WEITERLESEN

Wieser, H.; Kofler, J.; Bettin, S.; Ornetzeder, M.; Wedler, M. (2024) Handbuch „System Readiness Modell“ zur Bewertung des Reifegrads von Systeminnovationen. klimafonds.gv.at/wp-content/uploads/2025/03/System-Readiness-Modell_Handbuch.pdf

KONTAKT

Michael Ornetzeder
E-Mail: tamail@oeaw.ac.at
Telefon: +43 1 51581-6582

