

Publizierbarer Endbericht

Gilt für Studien aus der Programmlinie Forschung

A) Projektdaten

Allgemeines zum Projekt	
Kurztitel:	TIME
Langtitel:	Transformatives Innovationsmonitoring- und evaluierungsframework
Zitiervorschlag:	Wieser, H., Kofler, J., Fetting, C., & de Pagter, J. (2025). TIME – transformatives Innovationsmonitoring- und evaluierungsframework – Endbericht. Wien: Klima- und Energiefonds.
Programm inkl. Jahr:	ACRP 2023
Dauer:	10/2024 – 07/2025
KoordinatorIn/ ProjekteinreicherIn:	KMU Forschung Austria
Kontaktperson Name:	Harald Wieser, PhD
Kontaktperson Adresse:	Gußhausstraße 8, 1040 Wien
Kontaktperson Telefon:	+ 43 1 505 97 61 - 27
Kontaktperson E-Mail:	h.wieser@kmuforschung.ac.at
Projekt- und KooperationspartnerIn (inkl. Bundesland):	Zentrum für soziale Innovation (Wien)
Schlagwörter:	Monitoring; Evaluierung; Indikatoren; Transformation; Framework; Methodik
Projektgesamtkosten:	49.400 €
Fördersumme:	49.400 €
Klimafonds-Nr:	KC407968
Erstellt am:	13.09.2024

B) Projektübersicht

1 Kurzfassung

Von der Forschungs-, Technologie- und Innovationspolitik (FTI-Politik) wird heute erwartet, dass sie zur langfristigen industriellen Wettbewerbsfähigkeit beiträgt und Lösungen für große gesellschaftliche Herausforderungen wie Klimaschutz oder nachhaltige Mobilität fördert. Solche Herausforderungen sind oft mit strukturellen Veränderungen in Wirtschaft und Gesellschaft verbunden, die durch geeignete FTI-Maßnahmen angestoßen werden können.

Bisherige Ansätze zum Monitoring und zur Evaluierung von FTI-politischen Maßnahmen geben jedoch nur unzureichend Auskunft darüber, ob Maßnahmen tatsächlich Prozesse beschleunigen, tiefgreifende Veränderungen anstoßen oder neue Lösungen in die Breite tragen. Stattdessen konzentrieren sie sich bislang vor allem auf die Ausweitung von Forschungsergebnissen wie Publikationen und Patenten oder den Aufbau von F&E-Kompetenzen und -Infrastrukturen.

Im Projekt wurde daher ein neuer Ansatz entwickelt – das **T**ransformative **I**nnovations**M**onitoring und -**E**valuierung (TIME) Framework. Es soll Verwaltung und Evaluation dabei unterstützen, die transformative Wirkung von FTI-Maßnahmen sichtbar und messbar zu machen. Das Framework zeigt auf, welche Veränderungen transformative Wirkungen entfalten und wie daraus konkrete, beobachtbare Indikatoren für die Wirkungen von FTI-Maßnahmen abgeleitet werden können.

Das TIME Framework besteht aus zwei Kernelementen:

- Eine Matrix mit 48 Transformationstreibern, die systematisch nach drei Bereichen (Wissenschaft & Technologie, Wirtschaft & Organisation, Kultur & Politik), drei Phasen (Entstehung, Diffusion, Rekonfiguration) und drei Wirkungsarten (Beschleunigung, Vertiefung, Verbreiterung) geordnet sind. Die Matrix bietet einen Bezugsrahmen zur Einordnung, welche Veränderungen transformative Wirkungen entfalten können.
- Ein Template für die Entwicklung von Indikatoren, das Schritt für Schritt beschreibt, wie aus ausgewählten Transformationstreibern konkrete, kontextspezifische Indikatoren abgeleitet werden kann.

Ein wichtiges Merkmal des TIME Frameworks ist, dass es kein fixes und generisches Set an Indikatoren vorgibt, sondern einen strukturierten Prozess zur Entwicklung kontextspezifischer Indikatoren bereitstellt. Diese Offenheit ist insbesondere im Zusammenspiel mit künstlicher Intelligenz (KI) von Vorteil: Statt auf generische Indikatoren zurückgreifen zu müssen, können nun durch KI-gestützte Prozesse rasch viele, aber dennoch passgenaue Indikatoren entworfen werden. Ein Framework wie TIME bietet dafür die notwendige Struktur und Orientierung, sodass KI-gestützte Indikatorenentwicklung zielgerichtet, konsistent und nachvollziehbar erfolgen kann.

Die Anwendung wurde anhand einer Fallstudie illustriert: der Indikatorenentwicklung für die Evaluierung des FTI-Programms „Mobilität der Zukunft“. Damit zeigt das Projekt, wie konkrete, nachvollziehbare Indikatoren entstehen können, die über klassische Kennzahlen hinausgehen und den transformativen Anspruch von FTI- und Industriepolitik abbilden.

2 Executive Summary

Research and Innovation (R&I) policy is today expected to contribute to long-term industrial competitiveness while also fostering solutions to major societal challenges such as climate protection or sustainable mobility. Such challenges are often associated with structural changes in the economy and society, which can be initiated by appropriate R&I measures.

Existing approaches to monitoring and evaluating R&I policy measures, however, provide only limited insights into whether these measures actually accelerate processes, trigger profound transformations, or broaden and diversify new solutions. Instead, they have so far mainly focused on the expansion of research outputs such as publications and patents, or on building R&D competences and infrastructures.

The project therefore developed a new approach – the **T**ransformative **I**nnovation **M**onitoring and **E**valuation (TIME) Framework. It is designed to support public administration and evaluation in making the transformative effects of R&I measures visible and measurable. The framework highlights which changes generate transformative effects and how concrete, observable indicators of the effects of R&I measures can be derived from them.

The TIME Framework consists of two core elements:

- A matrix with 54 transformation catalysts, systematically organised by three domains (science & technology, industry & organisation, culture & politics), three phases (emergence, diffusion, reconfiguration), and three types of transformative effects (acceleration, deepening, broadening). The matrix provides a reference framework to identify which changes may unfold transformative effects.
- A template for indicator development, which describes step by step how specific, context-sensitive indicators can be derived from selected transformation catalysts.

An important feature of the TIME Framework is that it does not prescribe a fixed, generic set of indicators but instead provides a structured process for developing context-specific ones. This openness is particularly advantageous in combination with Artificial Intelligence (AI): rather than relying on generic indicators, AI-supported processes can rapidly generate many, yet contextually relevant, indicators. A framework like TIME offers the necessary structure and orientation to ensure that AI-supported indicator development is targeted, consistent, and transparent.

The application was illustrated by means of a case study: the development of indicators for the evaluation of the R&I programme Mobility of the Future. This demonstrates how concrete and transparent indicators can be generated that go beyond classical metrics and capture the transformative ambition of R&I policy.

3 Hintergrund und Zielsetzung

Der Forschungs-, Technologie- und Innovationspolitik (FTI-Politik) kommt heute eine zentrale Rolle bei der Gestaltung und Begleitung von Transformationsprozessen zu. Von ihr wird erwartet, dass sie nicht nur neue Erkenntnisse und Technologien hervorbringt, sondern auch strukturelle Veränderungen in Wirtschaft und Gesellschaft anstößt und so zu zentralen Zielen wie industrieller Wettbewerbsfähigkeit, Klimaschutz, Biodiversität, Gesundheit oder sozialer Inklusion beiträgt (Schot & Steinmueller, 2018).

Die österreichische FTI-Politik hat in den vergangenen Jahren auf diese Erwartungen reagiert: Neben klassischer Forschungsförderung wurden neue Initiativen, Instrumente und Formen der Zusammenarbeit in der Verwaltung eingeführt, um eine „transformative Innovationspolitik“ zu entwickeln (Ecker et al., 2023). Mit dieser Neuausrichtung haben sich auch die Anforderungen an Monitoring und Evaluierung verändert. Informationen zu Wirkungen und Outcomes gewinnen gegenüber klassischen Output-Indikatoren an Bedeutung, und es braucht Ansätze, um den Reifegrad von Innovationen und deren Beitrag zu Transformation besser erfassen zu können (Warta et al., 2023).

Das vorliegende Projekt baut auf einer Reihe gemeinsamer Vorarbeiten mit der Verwaltung und Evaluationspraxis auf. Über die Plattform fteval wurde 2023/24 eine Arbeitsgruppe zu Monitoring und Evaluierung ökologischer Transformation eingerichtet, an der Vertreter:innen von Ministerien (BMK), Förderagenturen (FFG, FWF, Wirtschaftsagentur Wien), Universitäten (Allianz nachhaltige Universitäten) sowie Evaluationsorganisationen beteiligt waren. In Besprechungen und Workshops zeigte sich: Zwar sind Nachhaltigkeitsaspekte bereits in vielen Evaluierungsansätzen verankert, doch fehlen bisher geeignete Konzepte und Indikatoren, um tatsächlich transformativen Wandel sichtbar zu machen (Kofler et al., 2025).

Transformation wird dabei nicht nur als normatives Ziel verstanden, sondern als Prozess von Veränderung, der durch drei Dimensionen beschrieben werden kann: Geschwindigkeit (Beschleunigung), Tiefe (Vertiefung) und Breite (Verbreiterung) (Andersen et al., 2023; Fazey et al., 2018). Diese Dimensionen werfen wichtige Fragen auf:

- Wie tiefgreifend sind die angestoßenen Veränderungen?
- Gelingt es, Prozesse zu beschleunigen?
- Werden Lösungen in verschiedene Bereiche getragen und damit verbreitert?

Ein Screening bisher genutzter Indikatoren zeigte, dass bestehende Messgrößen einzelne Aspekte erfassen, aber nicht ausreichen, um transformative Wirkungen systematisch zu bewerten (Kofler et al., 2025; Warta et al., 2023).

Vor diesem Hintergrund verfolgt das Projekt zwei Ziele:

- die Entwicklung eines strukturierten Rahmens und einer Methodik zur Identifikation kontextspezifischer Indikatoren, die in Monitoring und Evaluierung eingesetzt werden können, und
- die Erstellung eines praktischen Leitfadens, der diese Methodik darstellt und der Evaluierungsgemeinschaft sowie der Verwaltung frei zur Verfügung gestellt wird.

Der Fokus liegt auf der Outcome-Ebene, also den beobachtbaren Wirkungen bei den Zielgruppen und Zielsystemen von FTI-Maßnahmen. Diese Ebene ist besonders relevant für die Gestaltung und Steuerung von Transformationsprozessen und erlaubt eine vergleichbare Anwendung über verschiedene Initiativen hinweg.

4 Projektinhalt und Ergebnisse

Das TIME Framework wurde in einem Leitfaden mit den folgenden Inhalten strukturiert aufbereitet:

- 1) Einführung und Motivation der Erfassung transformativer Wirkungen
- 2) Definition und Konzeptbestimmung „transformativer Veränderungen“
- 3) Beschreibung des TIME Frameworks und wie es angewandt werden kann
 - a) Beschreibung der Matrix von Transformationstreibern
 - b) Beschreibung des Templates für die Indikatorenentwicklung
 - c) Hinweise für die KI-gestützte Entwicklung von Indikatoren
 - d) Beispielhafte Anwendung am FTI-Programm Mobilität der Zukunft
- 4) Vollständige Matrix mit 48 Transformationstreibern
- 5) Hinweise zur Entwicklung des TIME Frameworks

Die nachfolgenden Abschnitte fassen die zentralen Ergebnisse – die Matrix mit Transformationstreibern sowie das Template und die Vorgehensweise zur Indikatorenentwicklung – zusammen.

4.1 Matrix der Transformationstreiber

Funktion der Matrix

Ein zentrales Element des TIME Frameworks ist die Matrix von Katalysatoren. Sie dient dazu, die oftmals komplexen und schwer fassbaren Wirkungen von FTI-Maßnahmen auf Prozesse transformativer Veränderung systematisch sichtbar zu

machen. Katalysatoren sind dabei Mechanismen oder Treiber, die transformative Veränderungen anstoßen oder unterstützen können. Sie sind nicht mit den großen gesellschaftlichen Endzielen gleichzusetzen, sondern stellen Zwischenergebnisse oder verändernde Kräfte dar, die den Boden für tiefere, schnellere oder breitere Transformationen bereiten.

Die Matrix übernimmt mehrere Funktionen gleichzeitig: Sie bietet Orientierung, indem sie die relevanten Treiber transformativer Veränderungen benennt; sie schafft Struktur, indem sie diese Treiber entlang verschiedener Dimensionen systematisch ordnet; und sie dient als Brücke zur Indikatorentwicklung, weil sie abstrakte Mechanismen in einen Bezugsrahmen übersetzt, aus dem konkrete, kontextspezifische Indikatoren abgeleitet werden können. Dadurch unterstützt sie sowohl Evaluator:innen als auch politische Entscheidungsträger:innen, relevante transformative Effekte zu identifizieren und deren Beobachtung zu operationalisieren.

Aufbau der Matrix

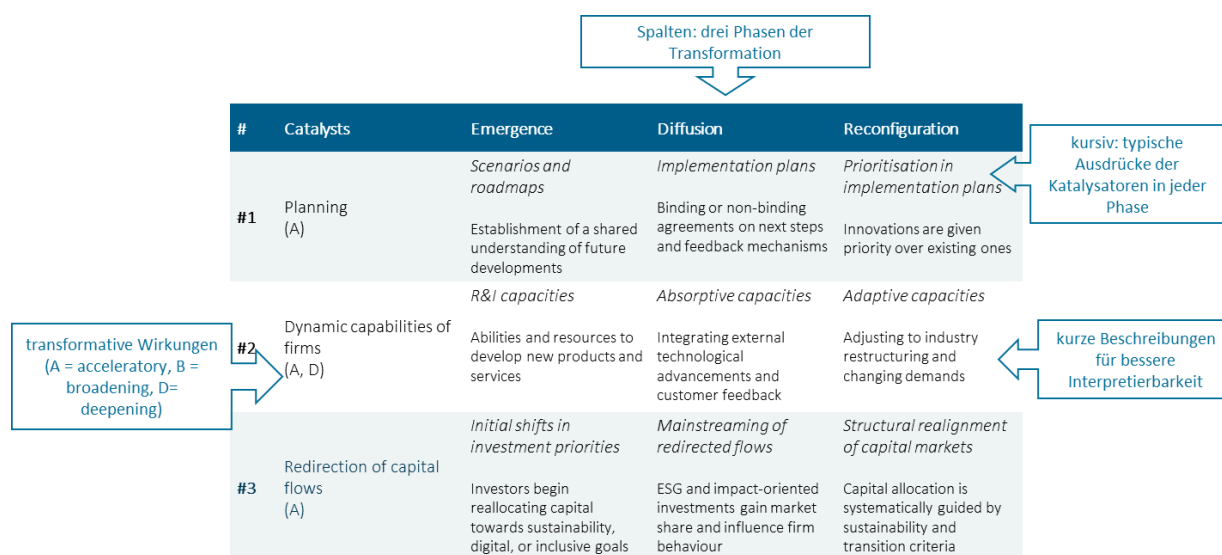
Die Matrix ist tabellarisch aufgebaut (siehe Abb. 1). In den Zeilen finden sich insgesamt 48 Katalysatoren, die den drei Bereichen Wissenschaft und Technologie, Wirtschaft und Organisation sowie Kultur und Politik zugeordnet sind. Beispiele reichen von technologischen Designs oder neuen Wissensproduktionsformen über alternative Geschäfts- und Eigentumsmodelle bis hin zu Machtverschiebungen, Diskursen oder rechtlichen Anpassungen. Jede Zeile beschreibt somit einen möglichen Treiber transformativer Veränderung. Die Spalten der Matrix bilden die drei Phasen von Transformationsprozessen ab: Emergenz (erste Anzeichen und Experimente), Diffusion (Verbreitung und Einbettung in Märkte, Routinen und Netzwerke) und Rekonfiguration (grundlegende Neuausrichtung und Stabilisierung von Systemen). In jeder Phase wird sichtbar, wie sich ein Katalysator im Zeitverlauf konkret äußern kann, etwa indem Kooperationen zunächst in Pilotprojekten entstehen, sich in der Diffusion ausweiten und schließlich in neuen, dauerhaft verankerten Institutionen münden.

Ergänzend wird jeder Katalysator auch mit einem Hinweis versehen, welche Art transformativer Wirkung er typischerweise entfaltet. Dabei wird zwischen Beschleunigung, Vertiefung und Verbreiterung unterschieden. Während Beschleunigung bestehende Veränderungsprozesse schneller vorantreibt, sorgt Vertiefung für eine Stabilisierung und dauerhafte Verankerung neuer Praktiken. Verbreiterung schließlich steht für eine Ausweitung und Diversifizierung von Ansätzen in unterschiedliche Kontexte, Sektoren oder Anwendungsfelder.

Die Matrix fungiert damit als analytische Landkarte, die sowohl die Breite möglicher Veränderungen als auch deren Entwicklung über die Zeit erfasst. Sie verdeutlicht, dass Transformation nicht linear verläuft, sondern durch eine Vielzahl von Mechanismen vorangetrieben wird, die in unterschiedlichen Bereichen und Phasen wirken. Entscheidend ist, dass die Matrix nicht als starres Set fertiger Indikatoren verstanden wird, sondern als strukturierter

Bezugsrahmen. Ausgehend von den Zielsetzungen einer Maßnahme können relevante Katalysatoren ausgewählt und priorisiert werden. Diese Auswahl bildet den Ausgangspunkt für die Übersetzung in konkrete Indikatoren, die mithilfe eines begleitenden Templates entwickelt werden. So entsteht kein generisches, abstraktes Indikatorenset, sondern ein kontextspezifisches, das an die jeweilige Fragestellung angepasst ist.

Abb. 1 Auszug aus der Matrix der Transformations-Katalysatoren



Quelle: adaptiert nach Wieser et al. (2025)

4.2 Methodische Vorgehensweise zur Indikatorentwicklung

Ein zentrales Ergebnis des Projekts ist das Template zur Ableitung kontextspezifischer Indikatoren (siehe Abb. 2). Es bildet die methodische Brücke zwischen der Matrix von Katalysatoren und der konkreten Operationalisierung im Rahmen von Monitoring und Evaluierung. Anders als klassische Indikatorensets, die eine feste Auswahl an Kennzahlen vorgeben, ermöglicht das Template einen strukturierten, aber flexiblen Prozess, in dem für unterschiedliche Maßnahmen oder Programme passgenaue Indikatoren entwickelt werden. Das Vorgehen orientiert sich an fünf Schritten, die in ihrer Gesamtheit eine nachvollziehbare Abfolge von der abstrakten Ebene möglicher transformativer Wirkungen bis zur Formulierung konkreter Beobachtungseinheiten darstellen.

Im **ersten Schritt** wird die Ausgangsbasis durch die Auswahl relevanter Katalysatoren geschaffen. Diese Auswahl erfolgt nicht beliebig, sondern basiert auf den spezifischen Zielsetzungen der zu evaluierenden Maßnahme oder den Fragestellungen der Evaluierung. Die Matrix dient dabei als Bezugsrahmen, aus dem heraus jene Treiber identifiziert werden, die mit den intendierten Wirkungen in Verbindung stehen. Entscheidend ist, dass die Katalysatoren nicht selbst als Indikatoren fungieren, sondern als Ausgangspunkte, die eine kontextsensitive Ableitung ermöglichen.

Im **zweiten Schritt** wird die Verbindung zwischen Katalysator und Wirkungslogik präzisiert. Dazu wird beschrieben, warum der ausgewählte Katalysator für die jeweilige Maßnahme von Bedeutung ist, welche Art von Veränderung er andeuten kann und auf welche Sphäre der Wirkung er sich bezieht. Diese Reflexion ist wesentlich, um sicherzustellen, dass die spätere Indikatorableitung nicht losgelöst von der jeweiligen Maßnahme erfolgt, sondern systematisch in deren Theorie des Wandels eingebettet ist.

Der **dritte Schritt** verschiebt die Aufmerksamkeit zu konkreten Stellen, wo Veränderungen sichtbar werden können. Im Template wird hierzu eine eigene Spalte verwendet, die festhält, wo erwartete Outcomes tatsächlich sichtbar würden. In Frage kommen insbesondere: Akteure (etwa Forschungsteams, Unternehmen, Regulierungsbehörden, Nutzergruppen) mit potenziell verändertem Verhalten; Organisationen (z. B. Forschungseinrichtungen, Firmen, Ministerien), die neue Praktiken übernehmen; Netzwerke oder Sektoren (z. B. Berufsverbände, Wertschöpfungsketten, Cluster), in denen sich Diffusion und Koordination abbilden; sowie Dokumente/Artefakte (z. B. Ausschreibungstexte, Strategie- und Gesetzesdokumente, Investitionsportfolios, Standards, Mediennarrative), die veränderte Prioritäten oder Regeln materialisieren. Durch diese Verortung entsteht eine kartierte Evidenzlandschaft: Sie macht deutlich, an welchen Quellen und Objekten später Daten erhoben werden können, um den vermuteten Wandel nachzuweisen – unabhängig davon, ob es sich um qualitative oder quantitative Evidenz handelt.

Im **vierten Schritt** erfolgt die eigentliche Operationalisierung. Ausgehend von den beschriebenen Ausprägungen werden Indikatoren formuliert, die empirisch beobachtbar oder messbar sind. Das Template bietet hier Felder, in denen für jede Phase entsprechende Indikatoren vorgeschlagen und beschrieben werden können. Dies kann von qualitativen Beobachtungen, etwa aus Interviews oder Dokumentenanalysen, bis hin zu quantitativen Kennzahlen reichen. Die Struktur zwingt dazu, diese Übersetzung explizit vorzunehmen und macht den Prozess dadurch nachvollziehbar und überprüfbar.

Der **fünfte und letzte Schritt** betrifft die Kontextualisierung und Spezifizierung. Auch wenn die abgeleiteten Indikatoren bereits eine klare Verbindung zu den Katalysatoren und Phasen aufweisen, müssen sie in den spezifischen Evaluationskontext eingebettet werden. Dazu gehört die Festlegung, welche Datenquellen genutzt werden können, welche Messlogik angewandt wird und in welchem Zeithorizont eine Beobachtung sinnvoll ist. Das Template sieht hierfür abschließende Felder vor, in denen die praktische Umsetzbarkeit der Indikatoren reflektiert wird. Erst durch diesen letzten Schritt wird aus einem abstrakten Katalysator ein empirisch tragfähiger Indikator, der sowohl für Monitoring als auch für Evaluierung anschlussfähig ist.

Die Struktur des Templates spiegelt diese Logik wider: Es beginnt mit der Benennung des Katalysators, differenziert ihn über die drei Transformationsphasen hinweg, und leitet daraus für jede (relevante) Phase

konkrete Indikatoren ab. Abschließend wird die Kontextualisierung dokumentiert. Damit verbindet das Template die analytische Ebene der Katalysatormatrix mit der praktischen Ebene der Indikatorenentwicklung.

Abb. 2 Das Template zur Indikatorenentwicklung

Name of catalyst: _____

Stages of transformation	Which concrete changes related to this catalyst can be expected as a result of the intervention? Focus on outcome-level changes (e.g. altered behaviour, routines, practices, decisions) within the intervention's sphere of influence.	Where are the expected changes observable? Consider actors (e.g. grantees, users), organisations, networks, sectors, or documents that could reflect the change.	What would indicate that the expected change has taken place? Consider both qualitative and quantitative forms of change.	How should the expected change be observed? Suggest potential sources of data and methods.	Indicators Suggest formulations for the indicators.
Emergence					
Diffusion					
Reconfiguration					

Quelle: Wieser et al. (2025)

5 Schlussfolgerungen und Empfehlungen

Das entwickelte TIME Framework ist flexibel auf unterschiedliche FTI-politische Kontexte anwendbar und kann die Indikatorenentwicklung für Monitoring und Evaluierung auf mehreren Ebenen unterstützen:

- Einzelprojekte und Projektverbünde im Zusammenhang mit diversen Systeminnovationen
- FTI-Initiativen und –Programme (z.B. AI for Green, Basisprogramm)
- Programmübergreifende FTI-Schwerpunkte (z.B. klimaneutrale Stadt, Kreislaufwirtschaft und Produktionstechnologien)
- FTI-System (z.B. FTI-Monitor, FFG Wirkungsmonitoring)

Die Erfassung transformativer Wirkungen von FTI-Maßnahmen ist in mehrfacher Hinsicht sinnvoll. Zum einen trägt sie zur **Legitimität** von Politik bei, indem auch indirekte und langfristige Effekte sichtbar gemacht werden. Auf diese Weise lassen sich explorative, ermöglichende oder experimentelle Maßnahmen besser rechtfertigen und politische Kontinuität auch dann verteidigen, wenn kurzfristige Wirkungen noch nicht erkennbar sind. Zum anderen unterstützt die Betrachtung transformativer Effekte das **Lernen und die Weiterentwicklung** von

Maßnahmen. Sie ermöglicht strukturierte Vergleiche zwischen unterschiedlichen Interventionen, zeigt auf, welche Veränderungstypen in Wissenschaft, Wirtschaft oder Politik angestoßen werden, und erleichtert ein gezielteres, kontextsensitives Design sowie die laufende Anpassung von Maßnahmen. Schließlich bietet die Erfassung transformativer Wirkungen auch einen Mehrwert für **Kommunikation und Engagement**. Abstrakte Zielsetzungen können in sichtbare Fortschritte übersetzt werden, wodurch Motivation und gemeinsames Verständnis bei den beteiligten Akteuren gestärkt werden. Dabei wird nicht nur auf kurzfristige „quick wins“ fokussiert, sondern es werden auch bedeutende längerfristige Erfolge hervorgehoben. Insgesamt leistet die systematische Erfassung transformativer Wirkungen somit einen wichtigen Beitrag, um Legitimität, Lernprozesse und Kommunikation im Kontext von FTI-Politiken zu verbessern.

Das TIME Framework kann somit dazu beitragen, dass FTI-politische Maßnahmen strukturelle Veränderungen anstoßen und eine möglichst hohe Anreiz- und Hebelwirkung entfalten. Für Verwaltung, Agenturen und Evaluator:innen ergeben sich mehrere Ansatzpunkte:

- **Die Messung transformativer Wirkungen erfordert nicht zwingend eine lange Liste neuer Indikatoren.** Ein sinnvoller erster Schritt ist die systematische Prüfung des Potenzials bestehender Indikatoren und verfügbarer Daten. Mit dem TIME Framework als konzeptioneller Grundlage kann KI diesen Prozess unterstützen, indem sie aufzeigt, wie gut bestehende Indikatoren transformative Wirkungen erfassen, und Hinweise für Weiterentwicklungen liefert. Damit kann rasch eine erste Einschätzung erlangt werden, welcher Zusatzaufwand mit der Erfassung transformativer Wirkungen verbunden wäre.
- **Transformative Wirkungen sind auch außerhalb des Nachhaltigkeitskontexts relevant:** Überall dort, wo FTI-Maßnahmen mittel- bis langfristige Beiträge zur Transformation von Industrien, Wertschöpfungsketten oder gesellschaftlichen Infrastrukturen leisten, sollte eine Analyse erfolgen, die über additive Ergebnisindikatoren hinausgeht. Transformationsprozesse sind ein wesentlicher Pfeiler einer wettbewerbsfähigen und nachhaltigen Wirtschaft und sollten somit erfasst werden.
- **Evaluierungen als Experimentierräume zur Indikatorentwicklung nutzen:** Evaluierungen sind ein geeigneter Rahmen, transformative Wirkungen umfassend zu erfassen und mehr darüber zu lernen, welche Wirkungen besonders relevant sind. Mit Hilfe des TIME Frameworks lassen sich gezielt neue Indikatoren entwickeln, die über bestehende Monitoring-Systeme hinausgehen. Ausschreibungen für Evaluierungen könnten Fragestellungen enthalten, die auf die beschleunigende, vertiefende und/oder verbreiternde Wirkung von FTI-Maßnahmen eingehen.
- **Differenzierte Wirksamkeitsbewertung:** Für die Bewertung der Effektivität von FTI-Maßnahmen reicht es nicht aus, lediglich zusätzliche

Ergebnisse oder *gesteigerte* Wirkungen zu dokumentieren. Entscheidend ist, ob Maßnahmen strukturelle Veränderungen anstoßen konnten. Evaluator:innen sind aufgefordert, genauer zu differenzieren, ob und wie bestehende Strukturen tatsächlich verändert wurden. Das TIME Framework bietet hierfür einen systematischen Bezugsrahmen.

- **Unterstützung der Maßnahmenausgestaltung:** Das Framework sensibilisiert bereits in frühen Phasen für potenzielle transformative Wirkungen. Dies erleichtert die Ausrichtung von Maßnahmen auf unterschiedliche Stadien der Transformation (Emergenz, Diffusion, Re-Konfiguration) und die Entwicklung passgenauer Förderlogiken.
- **Nutzung von KI zur Indikatorenentwicklung:** Das Framework kann durch KI-gestützte Verfahren ergänzt werden, insbesondere bei der Auswahl relevanter Transformationskatalysatoren und der Entwicklung kontextsensitiver Indikatoren. Voraussetzung ist jedoch, dass die Anwendung von KI eng an die Logik des Frameworks gebunden bleibt, um Transparenz, Nachvollziehbarkeit und methodische Konsistenz zu gewährleisten.

C) Projektdetails

6 Methodik

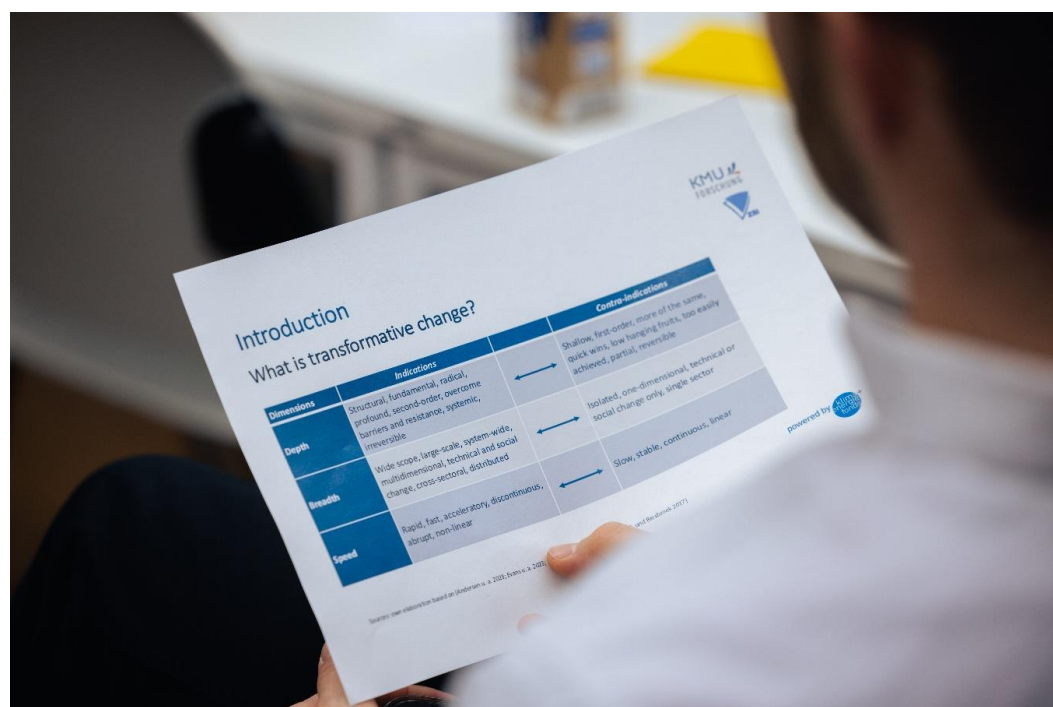
Die Entwicklung des TIME Frameworks und des Leitfadens erfolgte in mehreren iterativen Schritten und unter Einbindung verschiedener Expert:innen aus Verwaltung, Wissenschaft und Politikevaluierung. Die drei wesentlichen Schritte waren:

- Konzeptentwicklung und explorative Indikatorensuche
- Konsolidierung und Validierung
- Entwicklung von Template und Praxisleitfaden

6.1 Konzeptentwicklung und explorative Indikatorensuche

Das TIME Framework beruht auf einem wissenschaftlichen fundierten Verständnis von „transformativen Wandel“. Als Ausgangspunkt der Entwicklung dienten somit wissenschaftliche Arbeiten zu diesem Konzept. Basierend auf einer **Literaturrecherche** wurde eine Definition des Konzepts erarbeitet. Zudem wurden für alle drei Dimensionen (schnell, tiefgreifend, verbreiternd) konkrete Ausprägungen aus der Literatur abgeleitet, um weitere Rechenschritte zu unterstützen.

Abb. 3 Konzeptbestimmung von transformativen Wandel als Handout im Expert:innenworkshop



Die konzeptionellen Grundlagen wurden in einem **Expert:innen-Workshop** präsentiert und dienten als Basis für eine explorative, partizipative Entwicklung möglicher Indikatoren für transformative Wirkungen. Der Workshop wurde im Dezember 2024 im Rahmen der REvaluation'24 Konferenz – einer internationalen Fachkonferenz an der Schnittstelle von Evaluierung und FTI-Politik – abgehalten und wurde von ca. 20 Teilnehmer:innen besucht. Mittels eines Weltcafé-Formats wurden an drei Tischen und jeweils in Gruppen von 6-8 Personen aussagekräftige Indikatoren für transformative Wirkungen gesucht (siehe Abbildung unten). Jeder Tisch befasste sich mit transformativen Wirkungen in einem anderen Kontext: 1) Organisationen, 2) soziotechnische Systeme, und 3) soziale Praktiken.

Abb. 4 Worldcafé mit Expert:innen im Rahmen der REvaluation'24 Konferenz



Eine wichtige Erkenntnis des Workshops war, dass die Aufteilung nach Anwendungskontexten zu vielen Überlappungen in der Indiktorik führt. Stattdessen wurde für die weitere Entwicklung zwischen drei Bereichen (Wissenschaft und Technologie, Wirtschaft und Organisation, Kultur und Politik) unterschieden, wodurch Indikatoren besser voneinander abgegrenzt werden konnten.

Das zweidimensionale Suchraster (nach Art des transformativen Wandels und nach Bereich) wurde einer umfassenden **Recherche von Indikatoren aus dem internationalen Umfeld** zugrunde gelegt. Gesucht wurden Indikatoren von transformativen Wirkungen, die entweder im Monitoring oder in Evaluierungen von FTI-Maßnahmen bereits angewandt wurden. Hierfür wurden zunächst über den STIP Compass der OECD (<https://stip.oecd.org/stip/>) internationale FTI-Maßnahmen mit transformativen Anspruch identifiziert. Die Datenbank umfasste zum Zeitpunkt der Abfrage 1.776 Maßnahmen, wovon 32 aufgrund ihrer dezidiert transformativen Ausrichtung für die weitere Recherche ausgewählt wurden.

Des Weiteren erfolgte eine Recherche nach potenziellen Indikatoren in der Literatur zu soziotechnischen Transitionen und zur transformativen Innovationspolitik. In dieser Literatur wurden 18 Publikationen identifiziert, die sich mit transformativen Wirkungen und/oder möglichen Indikatoren zur Wirkungsmessung befassten.

Die gesammelten Indikatoren wurden auf einem Online-Whiteboard dokumentiert und entlang des Rasters strukturiert. Insgesamt entstand so eine Liste von **152 vorläufigen Indikatoren**:

- 48 aus dem Expert:innen-Workshop
- 44 aus bestehenden FTI-Programmen und –Initiativen
- 54 aus der einschlägigen Literatur

6.2 Konsolidierung und Validierung

Die Indikatoren unterschieden sich nicht nur nach Bereichen und Wandlungsarten, sondern auch nach den Phasen von Transformationsprozessen. Das Suchraster wurde daher um eine dritte Dimension ergänzt: Emergenz, Diffusion und Rekonfiguration. Zudem wurden Überschneidungen bereinigt, sodass am Ende 50 konsolidierte Indikatoren verblieben. Da viele davon nicht für alle drei Phasen ausdifferenziert waren, wurden die Matrizen mit Hilfe von ChatGPT 4.0 ergänzt. Dafür wurden das Analyseraster und die Definitionsgrundlagen eingespeist, sodass pro Indikator und Phase jeweils eine Ausprägung mit Kurzbeschreibung generiert wurde. Der Prozess erfolgte iterativ und wurde mehrfach durch Feedback-Schleifen abgesichert.

Zur Validierung führten wir **Interviews mit sechs internationalen Expert:innen** aus unterschiedlichen Fachbereichen durch. Sie bewerteten die Auswahl und Aussagekraft der Indikatoren, die Plausibilität der Phasenausprägungen sowie die Anwendbarkeit im Monitoring und in der Evaluierung. Insgesamt bestätigten sie eine gute Abdeckung der wichtigsten Treiber transformativer Veränderungen, wiesen jedoch auf Lücken hinsichtlich Narrativen, Partizipation und Netzwerken hin. Auch zeigte sich, dass insbesondere im Bereich soziale Inklusion und Ungleichheit die Abgrenzung zwischen transformativen Potenzialen und normativer Bewertung herausfordernd bleibt. Die Rückmeldungen flossen in die Matrizen ein, ergänzt um zwei zusätzliche Indikatoren.

6.3 Operationalisierungsschritte und Leitfaden

Die Zwischenergebnisse wurden im März 2025 in einem **Workshop mit Vertreter:innen des BMIMI (Sektion Innovation & Technologie) sowie des Klima- und Energiefonds** diskutiert. Dabei standen die Anschlussfähigkeit der Indikatoren für Monitoring und Evaluierung sowie Erwartungen an den Leitfaden im Mittelpunkt. Kritisch angemerkt wurden die teilweise hohe Abstraktionsebene der Indikatoren sowie die noch unzureichende Konkretheit in Bezug auf die Phasen Diffusion und Rekonfiguration. Insgesamt wurde deutlich, dass die Indikatoren zwar relevante transformativen Veränderungen beschreiben, jedoch einer weiteren Operationalisierung bedürfen, um im FTI-Kontext nutzbar zu sein.

Vor diesem Hintergrund unterscheidet das TIME Framework zwischen Katalysatoren (allgemeine Hinweise auf transformative Veränderungen) und Indikatoren im engeren Sinne (konkrete, datenbasierte Beobachtungen). Darauf aufbauend wurde eine methodische Vorgehensweise entwickelt, wie Katalysatoren in kontextspezifische Indikatoren überführt werden können.

Als Grundlage dienten etablierte Evaluierungsmethoden wie Outcome Mapping sowie ein konkretes Anwendungsbeispiel: das FTI-Programm Mobilität der Zukunft. Die erarbeitete Vorgehensweise wurde in einem Template dargestellt und im Juni 2025 mit vier erfahrenen Evaluator:innen kritisch reflektiert. Ihr Feedback führte zu Anpassungen des Templates und einer überarbeiteten Darstellung des Praxisbeispiels für den Leitfaden.

Abschließend wurde das TIME Framework **fünf Expert:innen aus verschiedenen Bereichen der österreichischen FTI-Politik** (Förderagenturen, Koordinationsstellen, Beiräte) präsentiert. In den Gesprächen wurden die Potenziale des Frameworks für die Erfassung transformativer Wirkungen sowie mögliche Einsatzfelder im bestehenden Monitoring und in Evaluierungsprozessen diskutiert. Die Ergebnisse flossen in konkrete Empfehlungen für den Leitfaden und den Endbericht ein.

6.4 Berücksichtigung der laufenden Arbeiten bezüglich der transformativen FTI Themen des BMIMIs, der Mission Facility sowie der FTI-Initiativen des Klima- und Energiefonds

Die folgenden Aktivitäten wurden umgesetzt, um bereits laufende Arbeiten zu berücksichtigen und die Anschlussfähigkeit für die nationale FTI-Politik zu gewährleisten:

- Der Katalog an Katalysatoren für transformativen Wandel wird entlang von drei Bereichen bzw. Dimensionen von Systeminnovationen dargestellt, die einem Konzeptpapier des BMIMI entnommen wurden. Durch diese Anknüpfung konnte sichergestellt werden, dass für alle relevanten Dimensionen Katalysatoren erarbeitet wurden.
- Vertreter:innen des BMIMI wurden zum ersten Workshop bei der Revaluation'24 Konferenz eingeladen und nahmen daran teil.
- Der zweite Workshop fand im BMIMI unter Einbindung mehrerer Vertreter:innen aus der Sektion Innovation & Technologie und des Klima- und Energiefonds statt. Im Workshop wurde der Ansatz des TIME Frameworks im Kontext weiterer laufender Aktivitäten besprochen.
- Am dritten Workshop nahmen zwei Evaluator:innen der Mission Facility teil, in dessen Rahmen eine erste Überprüfung der Potenziale zur Erfassung von transformativen Wirkungen anhand des TIME Frameworks umgesetzt werden konnte.

- Als Anwendungsbeispiel wurde das FTI-Programm Mobilität der Zukunft des BMIMI herangezogen.

7 Arbeits- und Zeitplan

Abb. 5 GANTT Diagramm

	2024			2025						
	Okt	Nov	Dez	Jan	Feb	Mar	Apr	Mai	Jun	Jul
Konzeptentwicklung und explorative Indikatorensuche			W1							
Konsolidierung und Validierung							I1			
Operationalisierungsschritte und Leitfaden						W2			W3	I2

Legende:

W1 = Workshop mit ca. 20 Expert:innen im Rahmen von REvaluation'24

W2 = Workshop mit Vertreter:innen des BMIMI und des KLIEN

W3 = Workshop mit vier Evaluator:innen

I1 = 6 Interviews mit internationalen Expert:innen zur Validierung durchgeführt

I2 = 5 Interviews mit Expert:innen der nationalen FTI-Politik zur Erörterung des Anwendungspotenzials durchgeführt

8 Publikationen und Disseminierungsaktivitäten

Während der Projektlaufzeit umgesetzt	
Policy Brief	Ca. 30-seitiger Leitfaden in Englisch „Operationalising Transformative Change in Research and Innovation Policy Evaluation: The TIME Framework“, veröffentlicht im fteval-Archiv und disseminiert an die Workshop- und Interview-Teilnehmer:innen
Interviews mit 5 Expert:innen aus nationaler FTI-Politik	Vorstellung des TIME Frameworks und Besprechung des Anwendungspotenzials im jeweiligen Kontext
Workshop bei Revaluation'24 Konferenz	Präsentation von Projektidee und der erarbeiteten konzeptionellen Grundlagen zu transformativen Wandel, ca. 20 Teilnehmer:innen
Workshop im BMIMI	Präsentation und Besprechung von Zwischenergebnissen mit Vertreter:innen von BMIMI und Klima- und Energiefonds
Workshop mit Evaluator:innen	Präsentation und Besprechung von Zwischenergebnissen mit vier Evaluator:innen
Geplante Disseminierungsaktivitäten	
Anwendung im Rahmen der Evaluierung von Mobilität der Zukunft	Das TIME Framework wird in einer laufenden Evaluierung (Laufzeit 04/2025 – 03/2026) angewandt, um Indikatoren zur Erfassung von transformativen Wirkungen zu entwickeln. Basierend auf den Evaluierungsergebnissen kann erstmals systematisch gezeigt werden, auf welche Weise FTI-politische Maßnahmen und Instrumente in Österreich zu Transformationsprozessen beitragen.
Anwendung in weiteren Evaluierungen	Das TIME Framework wird in weiteren Evaluierungen angewandt, um die Aussagekraft bestehender Indikatorensystemen aus einem Blickwinkel transformativer Wirkungen zu überprüfen.
Präsentation bei Fachkonferenz	Das TIME Framework wird bei einer einschlägigen Fachkonferenz für FTI-Politik und -Evaluierung – Revaluation'26 und/oder EU-SPRI 2026 – präsentiert.

9 Quellenverzeichnis

- Andersen, A. D., Geels, F. W., Coenen, L., Hanson, J., Korsnes, M., Linnerud, K., Makitie, T., Nordholm, A., Ryghaug, M., Skjolsvold, T., Steen, M., & Wiebe, K. (2023). Faster, broader, and deeper! Suggested directions for research on net-zero transitions. *Oxford Open Energy*, 2, oiad007. <https://doi.org/10.1093/ooenergy/oiad007>
- Ecker, B., Brunner, P., Dudenbostel, T., Grabner, S. M., Hartmann, A. E., Heckenberg, D., Heckl, E., Kasneci, G., Kofler, J., Philipp, S., Régent, V., Sardadvar, S., Schuch, K., Sturn, D., Wagner, V., Warta, K., & Wieser, H. (2023). *Forschungs- und Technologiebericht 2023*. Bundesministerium für Bildung, Wissenschaft und Forschung (BMBWF), Bundesministerium für Klimaschutz, Umwelt, Energie, Mobilität, Innovation und Technologie (BMK), Bundesministerium für Arbeit und Wirtschaft (BMAW).
- Fazey, I., Moug, P., Allen, S., Beckmann, K., Blackwood, D., Bonaventura, M., Burnett, K., Danson, M., Falconer, R., Gagnon, A. S., Harkness, R., Hodgson, A., Holm, L., Irvine, K. N., Low, R., Lyon, C., Moss, A., Moran, C., Naylor, L., ... Wolstenholme, R. (2018). Transformation in a changing climate: A research agenda. *Climate and Development*, 10(3), 197–217. <https://doi.org/10.1080/17565529.2017.1301864>
- Kofler, J., Wagner, I., & Wieser, H. (2025). Nachhaltiger, schneller, tiefer, breiter: FTI-Beiträge zu nachhaltigen Transformationsprozessen erfassen. *Fteval Journal for Research and Technology Policy Evaluation*, 55(e6), 1–28.
- Schot, J., & Steinmueller, W. E. (2018). Three frames for innovation policy: R&D, systems of innovation and transformative change. *Research Policy*, 47(9), 1554–1567. <https://doi.org/10.1016/j.respol.2018.08.011>

Warta, K., Kaufmann, P., Kofler, J., & Wieser, H. (2023). *Konzeptvorschlag für ein wirkungsorientiertes FTI-Monitoring*. Technopolis Group | Austria.

<https://doi.org/10.22163/fteval.2023.621>

Wieser, H., Kofler, J., Fetting, C., & de Pagter, J. (2025). *Operationalising Transformative Change in Research and Innovation Policy Evaluation: The TIME Framework* (Policy Brief 01/2025). KMU Forschung Austria & Zentrum für Soziale Innovation.

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

Die Fördernehmerin/der Fördernehmer erklärt mit Übermittlung der Projektbeschreibung ausdrücklich über die Rechte am bereitgestellten Bildmaterial frei zu verfügen und dem Klima- und Energiefonds das unentgeltliche, nicht exklusive, zeitlich und örtlich unbeschränkte sowie unwiderrufliche Recht einräumen zu können, das Bildmaterial auf jede bekannte und zukünftig bekanntwerdende Verwertungsart zu nutzen. Für den Fall einer Inanspruchnahme des Klima- und Energiefonds durch Dritte, die die Rechteinhaberschaft am Bildmaterial behaupten, verpflichtet sich die Fördernehmerin/der Fördernehmer den Klima- und Energiefonds vollumfänglich schad- und klaglos zu halten.