

Nachhaltigkeitsinnovationen

Ein neues Innovationsverständnis für mehr Partizipation und soziale Gerechtigkeit innerhalb der planetaren Grenzen

Autor: Tim Dünnwald

Wuppertal Institut für Klima, Umwelt, Energie gGmbH

Döppersberg 19, 42103 Wuppertal

E-Mail: tim.duennwald@wupperinst.org

Track #5: Wohlstand organisieren: innerhalb und außerhalb von Organisationen.

Momentum2025: Wohlstand. Ossiach, Oktober 2025.

1. Einleitung

Der Innovationsbegriff steht unter Reformdruck. Ein eng geführtes, vornehmlich technisches Verständnis von Innovation hat in der Vergangenheit häufig material- und energieintensive Pfade verstetigt, ökologische Externalitäten verstärkt und soziale Folgewirkungen systematisch unterschätzt. Der vielbeschworene Ruf nach „Technologieoffenheit“ suggeriert zwar Fortschritt und Innovationsfreude, fungiert in der politischen Praxis jedoch nicht selten als rhetorischer Deckbegriff, um verbindliche ökologische Leitplanken, Regulierung oder Exnovation aufzuschieben (vgl. Fichter & Clausen, 2013; Kropp, 2021). Wenn Innovation zum Selbstzweck wird, geraten langfristige gesamtgesellschaftliche Wirkungen aus dem Blick. Dieses Paper setzt an dieser Leerstelle an: Es plädiert für eine konzeptionelle Revision des Innovationsbegriffs und entwickelt Nachhaltigkeitsinnovationen als handlungsleitendes, normativ gerahmtes Konzept, das gesellschaftlichen Wohlstand innerhalb planetarer Grenzen stärker ins Zentrum rücken soll (Raworth, 2017; Wissenschaftlicher Beirat der Bundesregierung Globale Umweltveränderungen (WBGU), 2011).

Das Paper verfolgt drei miteinander verknüpfte Ziele: (1) Begriffliche Schärfung: Entwurf eines präzisen Arbeitsverständnisses von Nachhaltigkeitsinnovationen, das ökologische Belastungsgrenzen und soziale Mindeststandards als leitende Bewertungsmaßstäbe etabliert. (2) Theoretische Integration: Verknüpfung von Innovations- und Transitionsforschung, um unterschiedliche Veränderungselemente (Technik, Praktiken, Regeln, Geschäftsmodelle, Kultur) sowie Diffusionsbedingungen (Nische–Regime–Landschaft) in einem konsistenten Bewertungsrahmen zusammenzuführen. (3) Praxisübersetzung: Ableiten von praxisnahen Kriterien für Struktur- und Innovationspolitik - einschließlich Förder- und Ausschlusskorridoren, Portfolio-Logiken zwischen inkrementellen und radikalen Pfaden sowie der Rolle intermediärer Akteure und Exnovationsmechanismen.

Der Beitrag ist wie folgt aufgebaut: Abschnitt 2 erläutert das Konzept der Nachhaltigkeitsinnovationen entlang der fünf Dimensionen. Abschnitt 3 überträgt den Rahmen auf die Praxis der Struktur- und Innovationspolitik und skizziert konkrete Leitplanken für Förderentscheidungen, Portfoliosteuerung und Diffusionsarchitekturen. Abschließend wird im letzten Abschnitt ein Fazit gezogen indem auf Limitationen des beschriebenen Ansatzes eingegangen sowie ein Ausblick zu möglichen wissenschaftlichen, wie praktischen Anknüpfungspunkten gegeben wird.

2. Nachhaltigkeitsinnovationen als mehrdimensionales, handlungsleitendes Konzept

In einem pluralisierten Innovationsdiskurs stehen zahlreiche Begriffe – von Umwelt-, grünen, ökologischen über soziale bis zu transformativen Innovationen – nebeneinander (vgl. Fichter & Clausen, 2013; Fishedick et al., 2021; Konrad & Nill, 2001; Kropp, 2021). Ihnen ist gemein, Innovation nicht allein am ökonomischen Nutzen zu messen, sondern an ihrem Beitrag zu gesellschaftlichem Wandel. Das hier vorgeschlagene Konzept der Nachhaltigkeitsinnovation soll diese Stränge bündeln und unter einem sozial-ökologisch normativen sowie sozio-technisch

integrativem Ansatz im Sinne einer nachhaltigen Systeminnovation vereinen (vgl. Fishedick et al., 2021; Grin et al., 2010).

Um dies konzeptionell greifbar zu machen, wird im Folgenden ein aus der betriebswirtschaftlichen Innovationsforschung adaptierter Fünf-Dimensionen-Rahmen nach Hauschildt et al. (2016) herangezogen. Entlang der Dimensionen (Normative-, Inhaltliche-, Intensitäts-, Prozessuale- und Akteursdimension) lassen sich so, unter Hinzunahme verschiedener Ideen und Konzepte aus der Transitions- und Innovationsforschung, systematisch Eigenschaften herleiten, die eine schärfere Konturierung von Nachhaltigkeitsinnovationen ermöglichen. Dies soll einen Beitrag dazu leisten Nachhaltigkeitsinnovationen von nicht-nachhaltigen Innovationen abzugrenzen und ihr Transformationspotenzial zielgerichtet und praxisorientiert einzuschätzen.

Normative Dimension: Die Bewertung von Nachhaltigkeit

Im Zentrum des Konzepts steht die normative Dimension. Sie beantwortet die Frage, ob eine Innovation tatsächlich eine **Verbesserung gegenüber dem Status quo** darstellt – und zwar im Lichte ökologischer Belastungsgrenzen und sozialer Gerechtigkeit (vgl. Hauschildt et al., 2016; Konrad & Nill, 2001). Nachhaltigkeitsinnovationen sollen gesellschaftlichen Wohlstand innerhalb planetarer Grenzen sichern und nicht zu neuen Formen der Umweltzerstörung oder sozialen Ungleichheit führen (vgl. Raworth, 2017; Wissenschaftlicher Beirat der Bundesregierung Globale Umweltveränderungen (WBGU), 2011). Leitplanken wie das Modell der Doughnut-Ökonomie verdeutlichen dabei, dass Innovationen nur dann nachhaltig sind, wenn sie ökologische Obergrenzen respektieren und gleichzeitig soziale Mindeststandards einhalten (vgl. Raworth, 2017). Ergänzend liefern Leitbilder wie die UN-Nachhaltigkeitsziele oder die „Große Transformation“ (vgl. Schneidewind, 2019) konkrete Orientierungen, in welche Richtung Innovationsprozesse steuern sollen. Tragen Innovationen zu diesen Leitbildern bei, erfüllen sie einen klaren gesellschaftlichen Zweck. Schließlich braucht es Pioniere und Leitakteure, die Visionen entwickeln, andere Akteure vernetzen und Veränderungsprozesse vorantreiben (vgl. Fichter & Clausen, 2013). Gleichwohl bleibt jede Innovation mit Unsicherheiten behaftet – etwa durch mögliche Rebound-Effekte (vgl. Santarius, 2015). Kriterien wie Eingriffstiefe, Reversibilität oder Anpassungsfähigkeit helfen, Risiken frühzeitig zu erkennen (vgl. Paech, 2005).

Inhaltliche Dimension: Von technisch zu systemisch-transformativ

Während die normative Dimension die Richtung vorgibt, geht es bei der inhaltlichen Dimension darum, **was sich durch eine Innovation verändert**. Nachhaltigkeitsinnovationen zeichnen sich dadurch aus, dass sie nicht nur technische Lösungen bereitstellen, sondern auch mit sozialen Veränderungen verbunden sind (vgl. Fichter & Clausen, 2013; Schot & Steinmueller, 2018). Reine Effizienzsteigerungen, etwa durch energiesparende Geräte, reichen nicht aus, wenn gleichzeitig Konsummuster gleichbleiben oder sich sogar verstärken (vgl. Santarius, 2015). Umgekehrt können neue soziale Praktiken wie Carsharing oder Ernährungsinitiativen ohne unterstützende Infrastruktur kaum Wirkung entfalten (vgl. Grin et al., 2010). Erst durch das bewusste Zusammenspiel von Technik und Sozialem entstehen tiefgreifende Veränderungen. Nachhaltigkeitsinnovationen sind deshalb als Systeminnovationen zu verstehen, die

unterschiedliche Veränderungselemente miteinander verzahnen und so bestehende Strukturen langfristig transformieren (vgl. Fishedick et al., 2021).

Intensitätsdimension: Von Schritten zu Sprüngen

Eng verbunden mit der inhaltlichen Dimension ist die Intensitätsdimension. Sie beschreibt, **wie tief eine Innovation in bestehende Strukturen eingreift** (vgl. Hauschildt et al., 2016). Inkrementelle Nachhaltigkeitsinnovationen setzen innerhalb bestehender Systeme an, indem sie kleinere Verbesserungen einführen, etwa effizientere Produktionsverfahren in Verbindung mit Schulungen für Mitarbeitende. Sie sind leichter umsetzbar, stoßen auf weniger Widerstände und können wichtige Lernprozesse anstoßen – ihr Transformationspotenzial bleibt jedoch begrenzt. Radikale Nachhaltigkeitsinnovationen hingegen verändern ganze Systeme: Sie kombinieren neue Technologien mit neuen Geschäftsmodellen, Organisationsformen und kulturellen Leitbildern (vgl. Konrad & Nill, 2001). Ein Beispiel wäre der vollständige Übergang zu kreislauforientierten Wirtschaftsweisen, die nicht nur Produktionsprozesse umstellen, sondern auch Konsummuster, Gesetzgebung und Wertvorstellungen beeinflussen. Solche radikalen Innovationen haben ein hohes Nachhaltigkeitspotenzial, sind jedoch komplexer und riskanter in der Umsetzung (vgl. Paech, 2005). Beide Formen – inkrementell wie radikal – sind wichtig: die einen als Türöffner, die anderen als Triebkräfte grundlegender Transformation.

Die prozessuale Dimension: Von der Nische ins sozio-technische Regime

Ob eine Innovation ihr Potenzial entfalten kann, hängt maßgeblich von ihrem **Diffusionsprozess** ab. Häufig scheitert nicht die Erfindung nachhaltiger Lösungen, sondern ihre breite und dauerhafte Verbreitung. Nachhaltigkeitsinnovationen fordern etablierte Systeme heraus und stoßen daher auf Widerstände. Fichter und Clausen (2013: 31 f.) weisen darauf hin, dass wir weniger ein Innovations- als vielmehr ein Diffusionsproblem haben. Das sogenannte Multi-Level-Perspective-Modell (MLP) beschreibt diese Dynamik entlang von Nischen, Regimen und der Landschaftsebene (vgl. Geels, 2002; Geels & Schot, 2007). Um sich durchzusetzen, benötigen Innovationen günstige Gelegenheitsfenster, in denen externe Krisen oder politische Programme den Druck auf bestehende Systeme erhöhen. Auch die Gestaltung von Rahmenbedingungen spielt eine Rolle: Regulierung, Förderung, Leitmärkte oder gezielte Exnovationen können die Diffusion beschleunigen (vgl. Kropp 2021). Nachhaltigkeitsinnovationen müssen daher immer auch danach beurteilt werden, unter welchen Bedingungen sie aus der Nische heraus eine breitere gesellschaftliche Wirkung entfalten können.

Die akteursbezogene Dimension: Innovation als Kooperationsleistung

Schließlich sind Innovationen keine Leistung einzelner Erfinder:innen, sondern entstehen im Zusammenspiel vielfältiger Akteure. Die akteursbezogene Dimension betont daher den Charakter von Innovation als **Kooperationsleistung** (vgl. Howaldt & Schwarz, 2021). Unterschiedliche Gruppen – Unternehmen, Forschungseinrichtungen, Politik, Zivilgesellschaft – bringen jeweils eigene Perspektiven, Ressourcen und Interessen ein. Gerade Nachhaltigkeitsinnovationen, die tief in Alltagspraktiken und Institutionen eingreifen, benötigen eine breite Beteiligung, damit neue Lösungen akzeptiert, weiterentwickelt und verankert werden können (vgl.

Carayannis & Campbell, 2021). Das Quadruple-Helix-Modell unterstreicht die Bedeutung dieses Zusammenwirkens. Intermediäre wie Gründerzentren, Clusterinitiativen oder NGOs übernehmen dabei eine wichtige Brückenfunktion, indem sie Kooperationen ermöglichen und Innovationsprozesse beschleunigen (vgl. Fichter & Clausen 2013). Je vielfältiger und inklusiver die beteiligten Akteure sind, desto größer ist die Chance, dass Innovationen nicht nur technisch möglich, sondern auch gesellschaftlich wirksam werden.

In der Zusammenschau zeigt sich: Nachhaltigkeitsinnovationen sind keine beliebigen Neuerungen, sondern ein **mehrdimensionales Konzept**, das klare normative Maßstäbe setzt (vgl. Raworth 2017; Schneidewind et al. 2019), technische und soziale Veränderungen systemisch integriert (vgl. Schot & Steinmueller 2018; Fishedick et al. 2021), zwischen unterschiedlichen Intensitätsgraden unterscheidet (vgl. Konrad & Nill 2001; Paech 2005), die Bedingungen für Diffusion berücksichtigt (vgl. Geels & Schot 2007; Kropp 2021) und Kooperation in den Mittelpunkt stellt (vgl. Carayannis & Campbell 2021; Howaldt & Schwarz 2021). Dieser Rahmen macht es möglich, Innovationen systematisch zu bewerten und gezielt zu fördern – sowohl in der Forschung als auch in der Praxis.

3. Bedeutung für die Praxis: Strukturpolitik durch Nachhaltigkeitsinnovationen neu denken

Die bisherige Struktur- und Innovationsförderung der Bundesrepublik Deutschland ist stark technik- und wettbewerbsorientiert aufgestellt: Klassische Instrumente wie GRW-Mittel (Gemeinschaftsaufgabe „Verbesserung der regionalen Wirtschaftsstruktur“), EFRE-Programme der Länder, ZIM für den Mittelstand, IPCEI-Vorhaben, Wasserstoff- und Transformationsprogramme oder Reallabore adressieren überwiegend Produkt-, Prozess- und Infrastrukturinnovationen in bestehenden Branchenlogiken. Das hat Wohlstand geschaffen – zugleich aber negative ökologische und soziale Externalitäten nicht systematisch internalisiert und vielfach Rebound-Effekte begünstigt. Vor dem Hintergrund planetarer Grenzen und sozialer Mindeststandards braucht Strukturpolitik einen gestaltenden Anspruch: Sie muss definieren, *welche* Innovationen Richtung Zukunft führen, *welche* Pfade wir geordnet verlassen und *wie* wir soziale und technische Neuerungen zu Systeminnovationen verzahnen. Der im vorangegangenen Abschnitt entwickelte mehrdimensionale Rahmen kann dafür eine Grundlage bieten.

Was gefördert wird – und was nicht: eine normative Neuausrichtung

Strukturpolitik könnte explizit am „safe and just space for humanity“ ausgerichtet werden (Doughnut-Logik nach Raworth) und Förderentscheidungen nicht allein an Marktchance oder F&E-Intensität knüpfen, sondern an harte Nachhaltigkeitskriterien. Konkret heißt das: (1) Förderfähigkeit erst oberhalb eines Mindestanspruchs sozial-ökologischer Verträglichkeit (Leitbild) (2) Ausschluss- bzw. Sunset-Kriterien für Vorhaben, die den Korridor dauerhaft verlassen (Leitplanke) sowie (3) eine ex-ante Risiko- und Rebound-Prüfung (Eingriffstiefe, Reversibilität, Anpassungsfähigkeit). Damit wird das heute häufig implizite „do no significant harm“ zum entscheidungsleitenden Schwellenwert. Förderaufrufe könnten Transformationserträge (z. B. absolute Emissions- und Ressourcenminderungen, Beiträge zu SDGs, Suffizienz-Wirkungen)

neben ökonomischen Effekten bewerten – und Exnovation direkt (Push) oder indirekt (Pull) als legitime förderpolitische Strategie etablieren (gezielter Rückbau nicht-zukunftsfähiger Anlagen, Kompetenzen und Geschäftsmodelle, um Kapazitäten für Neues freizusetzen). Öffentliche Beschaffung und Standardsetzung können dabei als praktischer Hebel fungieren, um diese Normativität in Leitmärkten zu verankern.

Soziale und technische Innovationen zusammen fördern: von Projektinseln zu Systeminnovationen

Nachhaltige Transformation gelingt nur, wenn technische Neuerungen (Technologien, Infrastrukturen) mit sozialen Innovationen (Praktiken, Geschäftsmodelle, Governance, Kultur) co-designt werden (vgl. Konrad & Nill 2001; Fichter & Clausen 2013; Grin et al. 2010; Schot & Steinmueller 2018). In der heutigen Praxis werden soziale Komponenten oft als „Begleitmaßnahme“ behandelt – zu spät, zu klein, zu unverbindlich. Eine moderne Strukturpolitik macht das Gegenteil: Sie schreibt hybride Konsortien in Förderlinien vor, finanziert Reallabore und Living Labs über die Prototypphase hinaus bis in den Regelbetrieb und bewertet Projekte danach, ob sie Routinen, Regeln und Geschäftsmodelle mitverändern. Die SIGU-Strategie der Bundesregierung (Strategie für Soziale Innovationen und Gemeinwohlorientierte Unternehmen) (vgl. BMWK & BMBF 2023) ist hier ein wichtiger Einstieg – sie sollte mit technologie- und clusterpolitischen Programmen verzahnt und budgetär auf Augenhöhe gebracht werden. Portfoliologisch braucht es beides: inkrementelle Nachhaltigkeitsinnovationen als schnelle Schritte *und* radikale Pfade mit Risiko- und Zeithorizont, die Systemumbauten (z. B. Kreislaufwirtschaft) ermöglichen. Förderrechtlich ist das durch differenzierte Risikopuffer (z. B. höhere Förderquoten, revolving Fonds, Erprobungsklauseln) abzusichern.

Transitionsdynamiken mitdenken: Nischen stärken, Regime verschieben, Intermediäre orchestrieren

Die Transformationsforschung zeigt, dass Innovationen in Nischen reifen, im Regime (den dominanten Strukturen) auf Widerstände stoßen und durch Impulse der Landschaft (Krisen, Politik, Wertewandel) Chancenfenster erhalten (vgl. Geels & Schot 2007). Strukturpolitik sollte diese Dynamik programmatisch abbilden: Einerseits inkrementelle Verbesserungen im Regime fördern (z. B. Klimaschutzverträge, Energie- und Ressourcenprogramme, Qualifizierung) – andererseits gezielt Nischen und alternative Wirtschaftsformen aufbauen, wie Genossenschaften, Commons-basierte Modelle oder Gemeinwohl-Unternehmen. „Wirtschaftsförderung 4.0“ im Sinne von Kopatz (2021) meint genau das: Wirtschaftsförderungen, Kammern, Verbände und Cluster agieren als transformative Intermediäre, die Nischenakteure mit etablierten Unternehmen, Kommunen und Beschaffung zusammenbringen, Windows of Opportunity identifizieren, Standardisierung vorantreiben und Lock-ins über Exnovations-Pfadpläne auflösen. Praktisch braucht es dafür: verbindliche Skalierungspfade von Pilot- zu Regelbetrieb, Fördermodule für Regel-/Normänderungen, strategische Leitmarktpolitik (öffentliche und Ankerkunden), sowie Sunset-Instrumente für auslaufende Technologien, damit das Alte Platz für das Neue macht.

Neue Zielgruppen und ein ganzheitliches Innovationsökosystem: Zivilgesellschaft mit ins Zentrum

Innovation ist Kooperationsleistung. Eine moderne Strukturpolitik erweitert deshalb ihre Adressaten über Unternehmen und Forschung hinaus um die engagierte, organisierte Zivilgesellschaft: Vereine, Genossenschaften, Sozialunternehmen, Bürgerenergie, Quartiers- und Mobilitätsinitiativen. Im Sinne der Quadruple-Helix (Wirtschaft, Wissenschaft, Politik/Verwaltung, Zivilgesellschaft) (vgl. Kivimaa et al., 2019; Carayannis & Campbell 2021) erhalten diese Akteure gleichberechtigten Zugang zu Fördermitteln, Reallaboren und Entscheidungsforen. Zugangshürden – Kofinanzierung, Beihilferegeln, Berichtspflichten – werden proportional gestaltet (Mikro-Förderlinien, pauschalierte Nachweise, Intermediär-Begleitung). Beteiligung kann zudem früh, repräsentativ und entscheidungsrelevant organisiert werden, etwa über Bürger:innenräte, partizipative Budgets oder Co-Governance in Mission Boards. Damit erhöht Strukturpolitik Akzeptanz, verringert Diffusionskosten und macht Lösungen alltagstauglich.

Diese Neuinterpretation ist nicht nur normativ geboten, sondern institutionell anschlussfähig: Deutschland verfügt über erprobte Programme, leistungsfähige Förderagenturen und eine föderale Praxis, die EFRE/GRW-Logiken mit Bundesprogrammen und kommunaler Beschaffung verbinden kann. Was fehlt, ist die klare Priorisierung entlang eines nachhaltigkeitsbasierten Förder- und Ausschlusskorridors, die Verzahnung von sozialer und technischer Förderung zu Systeminnovationen, eine Transitions-Architektur, die Nische und Regime orchestriert, und die systematische Öffnung gegenüber zivilgesellschaftlichen Trägern. Gelingt dieser Schwenk, wird Strukturpolitik vom „Ausgleichs-“ und „Anschub“-Instrument zur Gestaltungspolitik: Sie internalisiert externe Kosten, baut Lock-ins ab, beschleunigt Diffusion und organisiert Wohlstand innerhalb planetarer Grenzen – messbar, legitim und zukunftsfähig.

4. Fazit & Ausblick

Dieses Paper hat Nachhaltigkeitsinnovationen als mehrdimensionales, handlungsleitendes Konzept profiliert. Der vorgeschlagene Fünf-Dimensionen-Rahmen (normativ, inhaltlich, Intensität, prozessual, akteursbezogen) macht deutlich, dass Innovationen nicht an technologischer Neuheit oder Marktperformance allein zu messen sind, sondern an ihrem belegbaren Beitrag zur sozial-ökologischen Transformation. Der Kern des Beitrags liegt in der Verbindlichkeit der Normativität (planetare Grenzen, soziale Mindeststandards) und ihrer Operationalisierung über Mindestkriterien und Bewertungsmaßstäbe, die Technik, Praktiken, Regeln und Geschäftsmodelle systemisch zusammendenken.

Für die Praxis leitet der Rahmen drei Konsequenzen ab: Erstens braucht Struktur- und Innovationspolitik einen nachhaltigkeitsbasierten Förder- und Ausschlusskorridor, der Förderfähigkeit an harte ökologische und soziale Schwellen knüpft und Lock-ins explizit vermeidet. Zweitens ist eine Portfolio-Logik erforderlich, die schnelle inkrementelle Hebel mit risikobehafteten, aber transformationsstarken Systempfaden verbindet—unterlegt durch Meilensteine, Risiko- und Rebound-Management sowie klare Abbruch- und Skalierungsregeln. Drittens müssen Diffusionsarchitekturen gestaltet werden: Leitmärkte, Standardisierung, öffentliche

Beschaffung, Exnovationspfade und intermediäre Orchestrierung (Quadruple-Helix) beschleunigen die Überführung von Nischen in den Regelbetrieb und sichern Legitimität.

Gleichzeitig markiert der Beitrag seine Grenzen. Als konzeptionelles Integrationspapier setzt er normative Maßstäbe, die kontextsensitiv konkretisiert werden müssen. Mess- und Gewichtungsfragen (z. B. Zielkonflikte zwischen ökologischen Indikatoren und sozialen Verteilungswirkungen) sind empirisch zu schärfen. Rebound-Effekte und indirekte Systemwirkungen bleiben in frühen Projektphasen schwer prognostizierbar; hier braucht es lernende Governance mit iterativem Monitoring statt einmaliger Ex-ante-Gutachten. Schließlich ist Regime-Destabilisierung politisch konflikträftig—Exnovation verlangt Just-Transition-Mechanismen, um Verlierergruppen nicht zu überfordern und gesellschaftliche Akzeptanz zu sichern.

Im Ergebnis verschiebt der Rahmen den Blick von „Innovation als Selbstzweck“ zu Innovation als gestalteter Transformationspfad: messbar, legitim und anschlussfähig. Gelingt die konsequente Ausrichtung von Förderpolitik an den hier vorgeschlagenen Leitplanken, kann Strukturpolitik vom Ausgleichs- zum Gestaltungsinstrument werden—sie internalisiert externe Kosten, baut Lock-ins ab und organisiert Wohlstand innerhalb planetarer Grenzen. Das ist kein rhetorischer Anspruch, sondern eine prüf- und steuerbare Agenda für Forschung und Praxis.

Literatur

- Carayannis, E. G., & Campbell, D. F. J. (2021). Democracy of Climate and Climate for Democracy: The Evolution of Quadruple and Quintuple Helix Innovation Systems. *Journal of the Knowledge Economy*, 12(4), 2050–2082. <https://doi.org/10.1007/s13132-021-00778-x>
- Fichter, K., & Clausen, J. (2013). *Erfolg und Scheitern „grüner“ Innovationen: Warum einige Nachhaltigkeitsinnovationen am Markt erfolgreich sind und andere nicht* (1. Aufl.). Metropolis-Verl.
- Fischedick, M., Haake, H., Arnold, K., Götz, T., Hennes, L., & Kaselofsky, J. (2021). *Transformative Innovationen—Die Suche nach den wichtigsten Hebeln der Großen Transformation* (Zukunftsimpuls No. 18).
- Geels, F. W. (2002). Technological transitions as evolutionary reconfiguration processes: A multi-level perspective and a case-study. *Research Policy*, 31(8), 1257–1274. [https://doi.org/10.1016/S0048-7333\(02\)00062-8](https://doi.org/10.1016/S0048-7333(02)00062-8)
- Geels, F. W., & Schot, J. (2007). Typology of sociotechnical transition pathways. *Research Policy*, 36(3), 399–417. <https://doi.org/10.1016/j.respol.2007.01.003>
- Grin, J., Rotmans, J., & Schot, J. (2010). Transitions to Sustainable Development: New Directions in the Study of Long Term Transformative Change. In *Transitions to Sustainable Development: New Directions in the Study of Long Term Transformative Change*. <https://doi.org/10.4324/9780203856598>
- Hauschildt, J., Salomo, S., Schultz, C., & Kock, A. (2016). *Innovationsmanagement* (6., vollständig aktualisierte und überarbeitete Auflage). Verlag Franz Vahlen.
- Howaldt, J., & Schwarz, M. (2021). Soziale Innovation. In B. Blättel-Mink, I. Schulz-Schaeffer, & A. Windeler (Hrsg.), *Handbuch Innovationsforschung: Sozialwissenschaftliche Perspektiven* (S. 247–262). Springer Fachmedien Wiesbaden. https://doi.org/10.1007/978-3-658-17668-6_18
- Kivimaa, P., Boon, W., Hyysalo, S., & Klerkx, L. (2019). Towards a typology of intermediaries in sustainability transitions: A systematic review and a research agenda. *Research Policy*, 48(4), 1062–1075. <https://doi.org/10.1016/j.respol.2018.10.006>
- Konrad, W., & Nill, J. (2001). *Innovationen für Nachhaltigkeit: Ein interdisziplinärer Beitrag zur konzeptionellen Klärung aus wirtschafts- und sozialwissenschaftlicher Perspektive*. Institut für Ökologische Wirtschaftsforschung (IÖW) gGmbH.
- Kopatz, M. (2021). *Wirtschaft ist mehr! Wachstumsstrategien für nachhaltige Geschäftsmodelle in der Region. Das Buch zur »Wirtschaftsförderung 4.0«*. oekom verlag. <https://doi.org/10.14512/9783962388645>
- Kropp, C. (2021). Nachhaltige Innovationen. In B. Blättel-Mink, I. Schulz-Schaeffer, & A. Windeler (Hrsg.), *Handbuch Innovationsforschung* (S. 707–724). Springer Fachmedien Wiesbaden. https://doi.org/10.1007/978-3-658-17668-6_50
- Paech, N. (2005). *Nachhaltiges Wirtschaften jenseits von Innovationsorientierung und Wachstum: Eine unternehmensbezogene Transformationstheorie*. Metropolis-Verl.
- Raworth, K. (2017). *Doughnut economics: Seven ways to think like a 21st-century economist*. Random House Business Books.

- Santarius, T. (2015). *Der Rebound-Effekt: Ökonomische, psychische und soziale Herausforderungen für die Entkopplung von Wirtschaftswachstum und Energieverbrauch*. Metropolis-Verlag.
- Schneidewind, U. (with Fishedick, M., Lechtenböhrer, S., Liedtke, C., Thomas, S., Wilts, H., Baedeker, C., Beuermann, C., Schüle, R., & Viebahn, P.). (2019). *Die große Transformation: Eine Einführung in die Kunst gesellschaftlichen Wandels* (4. Auflage). Fischer Taschenbuch.
- 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>
- Wissenschaftlicher Beirat der Bundesregierung Globale Umweltveränderungen (WBGU) (Hrsg.). (2011). *Welt im Wandel: Gesellschaftsvertrag für eine Große Transformation ; [Hauptgutachten]* (2., veränd. Aufl). Wiss. Beirat der Bundesregierung Globale Umweltveränderungen (WBGU).