

Neue Perspektiven aus evolutiv-ökonomischer Sicht

Blickpunkt Veränderungsprozesse

Nachhaltigkeit als Herausforderung ernst zu nehmen heißt, sich mit der Gestaltung erheblicher Veränderungen in Wirtschaft und Gesellschaft zu beschäftigen. Daher ist gerade für die Ökologische Ökonomik ein Verständnis von Treibern und Hemmnissen ökonomischer Veränderungsprozesse von hoher Relevanz. Hierzu können neuere Ansätze der evolutiv-ökonomischen Ökonomik einen Beitrag leisten. Sie bieten auch Ansatzpunkte für neuere Konzepte, wie mittels einer geeigneten Innovationspolitik Pfadwechsel in Richtung Nachhaltigkeit unterstützt werden können.

Eine dynamische Perspektive ist in der Ökologischen Ökonomik keine Unbekannte. Paradigmatisch stehen hierfür die Arbeiten von *Richard Norgaard*, der Entwicklung generell, sowie die Interaktion von Ökosystemen und sozialen Systemen als koevolutionären Prozess begreift, wobei allerdings die ökonomische Dimension eher in den Hintergrund rückt (1). Zur geeigneten Erfassung der dynamischen Systeminteraktion auf lokaler Ebene wurde in den letzten Jahren eine integrierte Perspektive entwickelt, die Ökosysteme, lokale Ökonomien und Managementinstitutionen jeweils als komplexe anpassungsfähige Systeme begreift und die paradoxe Dynamik von Veränderung und Stabilität analysiert. Vor diesem Hintergrund erforderlich sind, wie *Holling* eine Erkenntnis zusammenfasst, „dynamic and evolutionary policies“ (2). Offen ist jedoch, inwieweit sich diese Erkenntnisse auf größere ökonomische Systeme sowie Interaktionszusammenhänge, die durch lose Kopplungen bzw. zeitlich stark versetzte Feedbacks des Ökosystems gekennzeichnet sind – wie etwa beim Treibhauseffekt – übertragen lassen.

Ein bescheidener Ansatz hierzu kann sein, erst einmal an den Eigendynamiken von ökonomischen Veränderungsprozessen, wie sie u.a. von neueren Ansätzen der evolutiv-ökonomischen Ökonomik beschrieben werden, anzusetzen, um vor diesem Hintergrund die Möglichkeiten einer dynamischen ökologisch-ökonomischen Politik abzuschätzen (3). Eine wesentliche Triebkraft von Veränderungsprozessen in kapitalistischen Geldwirtschaften sind Innovationen. Im Folgenden soll aber nicht die breite Diskussion um Umweltinnovationen allgemein rekapituliert werden (4), vielmehr stehen die Bedingungen von Innovationen

Von Jan Nill

im Mittelpunkt, die den Entwicklungspfad in Richtung Nachhaltigkeit verändern können. Hier werden in der längeren Frist inkrementelle Veränderungen an ökologische und ökonomische Grenzen stoßen.

Zumindest was pfadverändernde technische Innovationen betrifft, kann die evolutiv-ökonomische Ökonomie einige relevante Erkenntnisse über deren Entstehungsbedingungen sowie Besonderheiten der Auswahlprozesse am Markt beisteuern. Solche Innovationen stellen auch aufgrund der inhärenten Unsicherheit von Innovationsprozessen eher die Ausnahme als die Regel dar. Innovationen haben die Tendenz, entlang relativ stabiler Technologiepfade aufeinander aufzubauen.

► Problem Pfadabhängigkeiten

Zu diesen Trägheiten bei Innovationsrichtungen tragen einerseits kognitive Faktoren der individuellen Wahrnehmung (vgl. den Beitrag von *Beckenbach*), die Struktur von Kommunikationsprozessen in sozialen Netzwerken (5) sowie Koordinationsprobleme bei (vgl. dazu den Beitrag von *Anderesen*), andererseits die Beharrungskräfte wissenschaftlicher und technischer Institutionen, deren Zusammenspiel häufig mit dem Konzept des technologischen Regimes gefasst wird. Neuere Arbeiten betonen dabei stärker die Koevolution von technologischem Wandel mit der Entwicklung von Infrastrukturen, Institutionen und politischer Regulierung; das heißt dass letztere entscheidend auf das Innovationsgeschehen zurückwirken (6).

Auch beim Auswahlprozess zwischen konkurrierenden Technologien am Markt hat die evolutiv-ökonomische Ökonomie Pfadabhängigkeiten identifiziert. Kleine Ereignisse in frühen Phasen der Entwicklung können danach dazu führen, dass eine Lösung eher zufällig einen Vorsprung erlangt, der

sich dann aufgrund von selbst verstärkenden ökonomischen Mechanismen zu einer zunächst nicht mehr einfach veränderbaren Dominanz dieser Lösung ausweitet. Verantwortlich für diese positiven Rückkopplungsschleifen sind kostensenkende Lerneffekte und Größenvorteile, die wiederum eine Nachfrageausweitung ermöglichen, oder Netzwerkeffekte, also die Abhängigkeit des Vorteils einer Technologie von der Anzahl ihrer NutzerInnen. Dies kann zu einem technologischen Lock-in führen, also der Dominanz von unter Umständen ineffizienten Lösungen. Ein ökologisch relevantes Beispiel ist die Durchsetzung des Verbrennungsmotors als Automobylantrieb gegenüber Elektro- und Dampfmotor Anfang des 20. Jahrhunderts (7).

Solche Pfadabhängigkeiten sind aber auch im ökologisch vielleicht noch relevanteren Wettbewerb zwischen bereits etablierten Technologien und neuen umweltverträglicheren Lösungen von erheblicher Bedeutung. Dies gilt um so mehr, da die Entwicklung neuer Technologien auch nach der Generierung eines Prototyps häufig noch eines intensiven Testens und Verbesserungsprozesses bedarf. Und ein wichtiger Teil dessen kann nicht simuliert werden, sondern bedarf des „learning by doing“ sowie, wie gerade die neuere Innovationsforschung betont, des „learning by using“, also des frühzeitigen Einbezugs von NutzerInnen durch reale Experimente am Markt. Diesen Lernprozessen stehen jedoch bei aussichtsreichen ökologisch verträglicheren Lösungen bei der reinen Marktselektion neben Umweltexternalitäten auch die bereits realisierten Verbesserungspotenziale etablierter Lösungen im Weg. Hinzu kommt als politökonomische Barriere, dass etablierte Anbieter, deren Produkte und Märkte durch ökologisch vorteilhafte Innovationen bedroht sind, versuchen werden, über politische Interventionen ihre Investitionen zu schützen. Ein Beispiel für das Zusammenwirken dieser Faktoren bietet die Dominanz fossiler Energieträger gegenüber erneuerbaren Energien; als weiteres Beispiel, in dem es auch um organisatorische Innovationen geht, wird die Dominanz von Pestiziden gegenüber einer integrierten Schädlingsbekämpfung genannt (8). Schließlich lassen sich auch auf der Nachfrageseite ganz ähnliche Trägheiten identifizieren, was radikal neuartigen Produkten und Dienstleistungen, die ein Bündel aus technischen und sozialorganisatorischen Innovationen darstellen, erschwert, sich gegenüber etablierten Konkurrenten auf dem Markt zu behaupten (9).

Aus den vorgestellten Analysen ergeben sich wichtige Schlussfolgerungen für die geeignete Ausgestaltung von ökologischen Innovationspolitiken.

► Neue Politikkonzepte

Dies hat in den letzten Jahren zur Entwicklung neuer Konzepte geführt, die zum Beispiel Potentialschwellen, die zur Überwindung von Lock-ins überschritten werden müssen, stärker berücksichtigen. Reichel entwickelt ein entsprechendes evolutiv-ökonomisches Politikkonzept anhand des Beispiels der Markteinführung von erneuerbaren Energien. (10).

Als ein stärker prozessorientierter Ansatz zur Förderung pfadverändernder Umweltinnovationen ist das so genannte strategische Nischenmanagement vorgeschlagen worden. Dabei sollen umweltschonende neue Technologien und Produkte für eine begrenzte Zeit in eine Nische, also ein Umfeld unterstützender Maßnahmen eingebettet werden, in dem sie technische Dynamik, aber auch neue Vermarktungswege, Nachfragestrukturen und unterstützende Akteursnetzwerke entwickeln können. Das Nischenmanagement versucht so in mehreren Schritten eine selbsttragende Entwicklung anzustoßen, sodass die geförderten Technologien mittelfristig auch ohne Unterstützung und in einem breiteren Markt konkurrenzfähig werden können. Der Unsicherheit über den ökonomischen und ökologischen Erfolg wird durch den experimentellen Charakter des Konzepts Rechnung getragen. Es wurde bisher vor allem anhand von Fallbeispielen aus dem Energie- und Verkehrsbereich vertieft untersucht (11). Prinzipiell erscheint das Konzept auch auf Innovationen mit bedeutender sozial-organisatorischer Komponente wie etwa neue Dienstleistungskonzepte übertragbar zu sein.

Allerdings sind diese neueren Konzepte politisch anspruchsvoll und nur schwer durchsetzbar. Um dieses Dilemma abzumildern, könnte eine zeitbewusste Perspektive auf Politik hilfreich sein, die stark an den bestehenden Innovationsdynamiken ansetzt und insbesondere versucht, „windows of opportunity“ (Zeitfenster) in Phasen zu nutzen, in denen bestehende Pfade instabil werden – etwa durch inhärente Widersprüche, neue radikale Innovationen oder auch internationale Impulse. In Phasen, wo die weiteren Einflussfaktoren bestehende Pfade eher stabilisieren, geht es hingegen vor allem darum, die Voraussetzungen für die Nutzung zukünftiger Zeitfenster zu schaffen (12).

Aus ökologisch-ökonomischer Perspektive sind dabei zwei Einschränkungen von Bedeutung: Eine pfadverändernde Innovation kann, aber muss

nicht mit einer erheblichen Umweltentlastung einhergehen. Die Nutzung eines entsprechenden Potenzials bedarf häufig begleitender institutioneller und sozialer Innovationen. Auch sind die angedeuteten Zeitstrategien nur akzeptabel, wenn dabei die Anpassungsfähigkeit oder Resilienz der (wichtigen) Ökosysteme gewahrt bleibt. *Beckenbach* hat jüngst versucht, diese Kopplung in einem evolutiv-ökologisch-ökonomischen Integrationsmodell abzubilden (13). Institutionell könnte die Gewährleistung etwa über umweltpolitische Zielbildungsprozesse als Vorgaben für entsprechende Strategien erfolgen.

Anmerkungen

- (1) Vgl. Norgaard, R.B.: *Development Betrayed: The End of Progress and a Coevolutionary Revisioning of the Future*. London and New York 1994; sowie Norgaard, R.B.: *Revisioning progress. Coevolutionary Possibilities in the Third Millennium*. In: *Ökologisches Wirtschaften* Nr. 5-6/99, Spezial, S. 10-12.
- (2) Holling, C.S.: *Theories for sustainable futures*. In: *Conservation Ecology*, Vol. 4 (2000), Nr. 2: 7. Online, <http://www.consecol.org/vol4/iss2/art7>, S. 2. Vgl. auch die Internetplattform <http://www.resalliance.org>; einige Kerngedanken dieses Ansatzes finden sich in einem Beitrag von Holling et al. in *Ökologisches Wirtschaften*, Nr. 3-4/98, Spezial, S. 4-6.
- (3) Für einen allgemeinen Überblick zur Anwendbarkeit evolutiv-ökonomischer Theorien auf umweltökonomische Problemstellungen vgl. van den Bergh, J.C.J.M./ Gowdy, J.M.: *Evolutionary Theories in Environmental and Resource Economics: Approaches and Applications*. In: *Environmental and Resource Economics*, Vol. 17 (2000), S. 37-57.
- (4) Vgl. für einen Versuch, deren Ergebnisse mit einer ökologisch-ökonomischen Perspektive in Beziehung zu setzen Rennings, K.: *Redefining innovation – eco-innovation research and the contribution from ecological economics*. In: *Ecological Economics*, Vol. 32 (2000), S. 319-332; sowie

für einen allgemeinen Überblick den Schwerpunkt der Ausgaben Nr. 2/1999 von *Ökologisches Wirtschaften*.

- (5) Vgl. Buenstorf, G.: *Cognition, Communication, and Technology: Mental Obstacles to a Transition toward Sustainable Production*. Paper presented at the 3rd Conference of the European Society for Ecological Economics, Wien, 3.-6. Mai 2000 (CD-Rom).
- (6) Vgl. z.B. Kemp, R.; Rip, A.; Schot, J.: *Constructing Transition Paths Through The Management Of Niches*. In: Garud, R./ Karnoe, P. (eds.): *Path Dependence and Creation*. Norwood (New Jersey) 2001; Rennings a.a.O. (Anm. 4) sowie Bleischwitz, R.: *Inducement, Selection and Adaptation of Environmental Technologies. On the Interaction between Technical and Institutional Change*. In: *Proceedings of the 3rd Conference of the European Society for Ecological Economics*, Wien, 3.-6. Mai 2000 (CD-Rom).
- (7) Vgl. Cowan, R./ Hultén, S.: *Escaping lock-In: The case of the electric vehicle*. In: *Technological Forecasting and Social Change* 53, 1996, S. 61-79.
- (8) Vgl. Cowan, R.; Gunby, P.: *Sprayed to death: Path dependency, lock-in and pest control strategies*. In: *The economic journal*, Vol. 106, S. 521-542.
- (9) Vgl. hierzu Hirsch, B./ Konrad, W./ Scholl, G.U./ Zundel, S.: *Nachhaltige Produktnutzung. Sozial-ökonomische Bedingungen und ökologische Vorteile alternativer Konsumformen*. Berlin 2001.
- (10) Vgl. Reichel, M.: *Markteinführung von erneuerbaren Energien. Lock-out-Effekte und innovationspolitische Konsequenzen für die elektrische Wind- und Solarenergienutzung*. Wiesbaden 1998 sowie für einen Überblick Linscheidt, B.: *Nachhaltiger technologischer Wandel aus Sicht der Evolutiv-ökonomik. Umweltökonomische Diskussionsbeiträge Nr. 1999-1*, FiFo Köln.
- (11) Vgl. z.B. Kemp/ Rip/ Schot a.a.O. (Anm. 6); Kemp, R.: *Possibilities for a Green Industrial Policy from an Evolutionary Technology Perspective*. In: Binder, M./ Jänicke, M./ Petschow, U. (Hrsg.): *Green Industrial Restructuring*, Berlin et al. (im Erscheinen).
- (12) Unter anderem solche „Zeitstrategien ökologischer Innovationspolitik“ werden in einem BMBF-Forschungsprojekt, das das IÖW in Kooperation mit der Fachhochschule Lausitz und der TU Berlin durchführen wird, näher untersucht.
- (13) Vgl. Beckenbach, F.: *Technologische Innovation und Nachhaltigkeit*. In: Lorenz, H.-W./ Meyer, B. (Hrsg.): *Studien zur Evolutiv-ökonomik IV. Evolutiv-ökonomische Makroökonomik, Nachhaltigkeit und Institutionenökonomik*, Berlin 2001, S. 145ff.

Einen Überblick über alle bisher erschienenen Hefte des Informationsdienstes „Ökologisches Wirtschaften“ finden Sie auf unseren Internetseiten unter der Adresse:

www.oekom.de

Wir freuen uns auf Ihren Besuch!

Der Autor

Jan Nill ist wissenschaftlicher Mitarbeiter im Forschungsfeld Umweltökonomie und Umweltpolitik des Instituts für ökologische Wirtschaftsforschung.
Kontakt: IÖW, Potsdamer Str. 105, 10785 Berlin.
 Tel. 030/ 884594-23, Fax 030/ 8825439,
 E-mail: Jan.Nill@ioew.de

(c) 2010 Authors; licensee IÖW and oekom verlag. This is an article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial No Derivates License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/3.0/>), which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.