

# Industrial Ecology

Von Ralf Isenmann und Stefan Gößling-Reisemann

**D**ie Industrial Ecology (IE) ist ein junges Forschungs- und Handlungsfeld mit einer dynamischen Entwicklung seit etwa 25 Jahren, mittlerweile auch mit einer wachsenden Community im deutschsprachigen Raum. Bereits auf der begrifflichen Ebene sind die zwei Kernbereiche miteinander verbunden:

- Ökonomie im Sinne technisch-geprägter Industriesysteme einerseits und
- Ökologie im Sinne natürlicher Ökosysteme andererseits.

Der IE kommt damit das Verdienst zu, eine Brücke zu schlagen für ein zukunftsweisendes Forschungs- und Handlungsfeld, in dem die Austauschbeziehungen zwischen beiden Bereichen berücksichtigt und zugleich die Einbettung der Ökonomie in die sie umfassenden Ökosysteme der Natur abgebildet werden.

## Internationales Forschungsfeld

Zur Beschreibung der Forschungs- und Handlungsfelder der Industrial Ecology liegt mittlerweile eine umfassende akademische und praxisorientierte Literatur vor. Trotz der englischsprachigen Dominanz gibt es mittlerweile Buchwerke in Deutsch mit einer expliziten Ausrichtung auf die IE (Isenmann/Hauff 2007; Gleich/Gößling-Reisemann 2008; Hauff et al. 2012).

Eine frühe inhaltliche Charakterisierung der Forschungslandschaft hat White (1994) vorgenommen. Er beschreibt IE als „the study of the flows of materials and energy in industrial and consumer activities, of the effects of these flows on the environment, and of the influences of economic, political, regulatory, and social factors on the flow, use and transformation of resources“. Es geht in der IE also darum, alle Stoff- und Energieströme im Sinne eines industriellen Metabolismus zu berücksichtigen.

## Resonanz in Deutschland

In den letzten Jahren hat die IE im deutschsprachigen Raum eine dynamische Entwicklung genommen. Dies zeigt sich etwa an Querverweisen, in denen ihr ein Platz in den Umwelt- und Nachhaltigkeitswissenschaften zugeordnet wird. Auch in der Forschungslandschaft hat die IE Spuren hinterlassen: So bündeln sich in ihr Impulse zur Forschungsperspektive „ProduzierenKonsumieren2.0“, wie sie im Foresight-Prozess im Auftrag des Bundesministeriums für Bildung und Forschung (BMBF) als ein Zukunftsfeld neuen Zuschnitts identifiziert wurde (Fraunhofer ISI/Fraunhofer IAO 2009). Dazu gehören die für die IE charakteristischen Merkmale:

- systemische Perspektive, die verschiedene Fachgebiete und Disziplinen verbindet,
- problemorientierte, auf Systeminnovationen ausgerichtete Herangehensweise,
- durchgängig zusammenführende Betrachtung von Produktion und Konsum,
- explizite Ausrichtung auf eine Verbesserung der Nachhaltigkeit einschließlich der damit einhergehenden Transitionen.

Denn was die IE unter anderem auszeichnet, ist ihre hohe Anschluss- und Integrationsfähigkeit. Sie begünstigt, dass vormals vielfach eigenständige Forschungsbereiche wie beispielsweise Lebenszyklusanalysen, Material- und Energieflussanalysen sowie auch umfangreiche branchenweite und länderübergreifende Untersuchungen zum industriellen Metabolismus und zu dynamischen System-Modellierungen unter dem gemeinsamen Dach der IE zusammenfinden.

Neben der Resonanz in Literatur und Forschung haben sich Ausbildungsmöglichkeiten verbessert und die akademische Infrastruktur wurde ausgebaut. Die Bestandsaufnahme zur IE in der Hochschulausbildung macht zwar deutlich, dass Angebote in der Universitätsausbildung im angloamerikanischen Raum deutlich stärker verankert sind als in Europa [1]. Die IE hat sich in Deutschland noch nicht in Form eigenständiger Studiengänge etabliert, allenfalls bieten Universitäten und Hochschulen Module und Kurse an (Leal 2007). Allerdings mehren sich die Aktivitäten.

Dass sich die IE-Community in Deutschland beständig entwickelt, lässt sich auch daran erkennen, dass das Forschungs- und Handlungsfeld spätestens seit 2006 immer wieder als Rahmenthema auf Hochschulveranstaltungen, Tagungen und Konferenzen dient. Eine gewisse Initialwirkung ist vermutlich vom Symposium „Industrial Ecology im deutschsprachigen Raum“

„Das unorthodoxe Naturverständnis macht die Industrial Ecology als Ansatz einzigartig.“

ausgegangen, das die Technische Universität Kaiserslautern und die Universität Bremen 2006 zusammen durchgeführt haben. Nur wenig später hat die IE als Forschungs- und Handlungsfeld thematischen Eingang in den Verband der Hochschullehrer für Betriebswirtschaft (VHB) gefunden.

Trotz dieser Entwicklungen wird die IE in der Betriebswirtschaftslehre generell und speziell im Nachhaltigkeitsmanagement zuweilen verkürzt wahrgenommen: als paradigmatisch aufgeladen, ohne eigenständiges Profil und in der Praxis letztlich vor allem darauf ausgerichtet, die Rahmenbedingungen so zu ändern, dass Stoffkreisläufe geschlossen werden. Die sich durch die IE bietenden Chancen zur Ausgestaltung einer Green Economy wären dabei allerdings nicht ausgeschöpft (Isenmann 2013).

## Beitrag zu Nachhaltigkeitswissenschaften

Im Vergleich zu anderen etablierten Ansätzen in den Umwelt- und Nachhaltigkeitswissenschaften hat die IE eine relativ kurze Entwicklungsgeschichte. Aufgrund ihrer Wurzeln und den Anleihen aus den Ingenieur- und Naturwissenschaften einerseits sowie aus den Wirtschafts- und Sozialwissenschaften andererseits sind ihre spezifischen Konturen verständlicherweise bisher vergleichsweise unscharf. Gleichwohl kann man ihren Beitrag zu den Nachhaltigkeitswissenschaften in drei Kernpunkten bündeln:

- Effizienz und Konsistenz,
- Wiedererinnerung an die biophysischen Bedingungen des Wirtschaftens,
- Lernen vom Vorbild Natur als Option für Innovationen und Systemgestaltung.

Gemäß der IE ist es nicht nur wichtig, effizienter mit Rohstoffen und Energieträgern umzugehen sowie die Grenzen der Natur bei der Aufnahme von Emissionen und Abfällen besser zu berücksichtigen. So richtig und wichtig solche Effizienz- und Konsistenzstrategien sind, würde hier der Blick einseitig darauf verengt bleiben, Ressourcen nur mehr zu schonen und Abfälle zu verringern, also die Natur als Objekt eines umweltorientierten Wirtschaftens zu behandeln. Statt als Objekt ist es aber auch möglich, sie als ein Vorbild, das heißt als entwicklungsfähiges Überlebenssystem, zu betrachten (Isenmann 2003).

## Ein einzigartiger Ansatz

Ihr spezifisches Verständnis der Natur als ein Vorbild eröffnet die Option, beim nachhaltigen Umgang mit Stoffen, Energie, Information, Raum und Zeit und bei der Systemgestaltung lernen zu können, ganz im Sinne des Ausspruchs „inspired by nature“. Dieses unorthodoxe Verständnis der Natur unterscheidet die IE von anderen Ansätzen und macht sie einzigartig. Die folgenden Beiträge werfen ein aktuelles Schlaglicht auf die verschiedenen thematischen Facetten in der Industrial Ecology.

## Anmerkungen

[1] Siehe im Internet unter: <http://www.is4ie.org/education>

## Literatur

- Fraunhofer-Institut für System- und Innovationsforschung (ISI)/Fraunhofer-Institut für Arbeitswirtschaft und Organisation (IAO) (2009): Foresight-Prozess im Auftrag des BMBF. Zukunftsfelder neuen Zuschnitts, hg. von Cuhls, K./Ganz, W./Warnke, P., Karlsruhe und Stuttgart: ISI und IAO.
- Gleich, A. von/Gößling-Reisemann, S. (Hrsg.) (2008): Industrial Ecology – Nachhaltige industrielle Systeme gestalten. Stuttgart: Teubner.
- Hauff, M. von/Isenmann, R./Müller-Christ, G. (Hrsg.) (2012): Industrial Ecology Management. Nachhaltige Zukunftsstrategien für Unternehmensverbände. Wiesbaden: Springer-Gabler.
- Isenmann, R. (2003): Natur als Vorbild. Plädoyer für ein differenziertes und erweitertes Verständnis der Natur in der Ökonomie. Marburg, Metropolis.
- Isenmann, R. (2013): Zum Verständnis einer Green Economy. Neuer Leitbegriff auf dem Weg zu einem nachhaltigen Wirtschaftens? Ökologisches Wirtschaften (3): 17–19.
- Isenmann, R./Hauff, M. von (Hrsg.) (2007): Industrial Ecology. Mit Ökologie nachhaltig wirtschaften. München: Elsevier.
- Leal Filho, W. (2007): Ausbildung in Industrial Ecology, in: Isenmann, R./Hauff, M. von (Hrsg.): Industrial Ecology. Mit Ökologie zukunftsorientiert wirtschaften, München, Elsevier, S. 279–288.
- White, R. (1994): Preface. The Greening of Industrial Ecosystems. In: B. R. Allenby/D. J. Richards (Hrsg.). Washington: National Academy Press.

## AUTOREN + KONTAKT

**Dr. habil. Ralf Isenmann** ist Professor für Nachhaltiges Zukunftsmanagement an der Hochschule München.  
Hochschule München, Fakultät 10 Betriebswirtschaft,  
Am Stadtpark 20, 81243 München. Tel.: +49 89 1265-2757,  
E-Mail: [isenmann@hm.edu](mailto:isenmann@hm.edu), Internet: [www.bwl.hm.edu](http://www.bwl.hm.edu)



**Dr. Stefan Gößling-Reisemann** leitet die Arbeitsgruppe Energiesysteme und Stoffstromanalysen am Fachgebiet Technikgestaltung und Technologieentwicklung im Fachbereich Produktionstechnik an der Universität Bremen.



Universität Bremen, Fachgebiet Technikgestaltung und Technologieentwicklung, Fachbereich Produktionstechnik, Badgasteiner Str. 1, 28359 Bremen.  
Tel.: +49 421 218-64 884, E-Mail: [sgr@uni-bremen.de](mailto:sgr@uni-bremen.de),  
Internet: [www.tecedesign.uni-bremen.de](http://www.tecedesign.uni-bremen.de)