

Die Beschäftigungswirkungen des integrierten Umweltschutzes

# Weder Jobkiller noch Jobwunder

**Integrierte Umweltschutztechniken gewinnen international an Bedeutung, weil von ihnen neben ökologischen Vorteilen gleichzeitig auch Impulse für den Standortwettbewerb und damit den Arbeitsmarkt erwartet werden. Eine Studie des ZEW liefert erstmals empirisch fundierte Aussagen zu den Beschäftigungseffekten integrierter Umwelttechnik. Es zeigt sich, daß diese positiv sind, aber ihrem Umfang nach bescheiden ausfallen.**

Von Friedhelm Pfeiffer  
und Klaus Rennings

In der Bundesrepublik entwickelt sich der Umweltschutzsektor seit Jahren immer stärker zu einem gesamtwirtschaftlich bedeutenden Beschäftigungsfeld. Angesichts der anhaltend hohen Arbeitslosigkeit stellt sich aus wirtschaftspolitischer Sicht die Frage, ob und unter welchen Bedingungen weitere Anstrengungen zur Reduzierung von Schadstoffen und zur Herstellung umweltverträglicher Produkte netto zu mehr oder weniger Beschäftigung führen. Integrierte Umweltschutztechniken gewinnen international an Bedeutung. Vielfach wird ein beschleunigter Übergang von additivem zu integriertem Umweltschutz gefordert, in der Hoffnung, daß damit gleichzeitig auch Impulse für den Standortwettbewerb und damit den Arbeitsmarkt einhergehen. Beschäftigungseffekte des integrierten Umweltschutzes konnten bislang nicht quantifiziert werden. Positive als auch negative Wirkungen sind möglich und in Tabelle 1 gegenübergestellt.

Vor diesem Hintergrund hat das ZEW in einer Studie im Auftrag des Bundesministeriums für Bildung, Wissenschaft, Forschung und Technologie versucht, theoretisch und empirisch fundierte Anhaltspunkte für den Zusammenhang zwischen integriertem Umweltschutz und Beschäftigung zu gewinnen (1). Theoretisch kann integrierte Umwelttechnik expansive Beschäftigungseffekte in einigen und kontraktive in anderen Unternehmen auslösen. Die Effekte variieren typischerweise zwischen Anbietern und Nachfragern der Umwelttechniken und zwischen den Industrien. Die kurz- und langfristigen Wirkungen können zudem ebenso unterschiedlich ausfallen wie die einzel- und gesamtwirtschaftlichen Effekte sowie die Auswirkungen bei unterschiedlich qualifizierten Arbeitskräften. Die Beschäftigungswirkungen hängen ferner von der Funktionsweise, Flexibilität und Wettbewerbsintensität auf den Güter- und Faktormärkten ab.

Um der Komplexität des Themas gerecht zu werden, die mit einer Methode allein nicht adäquat zu erfassen gewesen wäre, wurde methodisch

vielfältig vorgegangen. Die empirische Analyse stützt sich auf Fallstudien, auf eine Breitenerhebung bei Unternehmen des Produzierenden Gewerbes, die als Zusatzerhebung zum Mannheimer Innovationspanel 1996 durchgeführt wurde, auf eine Analyse von Patentanmeldungen sowie auf Simulationsrechnungen zum Effekt von Kohlendioxid-Steuern für Beschäftigung und Wachstum, die auf dem allgemeinen Gleichgewichtsmodell des ZEW beruhen. Jede der Methoden beleuchtet eine mehr oder minder große Facette des Problems. Die Gesamtschau der Teilprojekte kann sowohl Widersprüche zwischen den einzelnen Ansätzen aufdecken als auch - bei gleichgerichteten Ergebnissen - ihre empirische Evidenz verstärken.

## ► Substitutionseffekte von Bedeutung

Die Ergebnisse der *Fallstudien und Breitenerhebungen* zeigen, daß Umweltinnovationen Beschäftigungseffekte haben, die denen von anderen Innovationen qualitativ ähnlich sind, quantitativ aber aufgrund substantieller Substitutionseffekte (eine weniger umweltfreundliche Technik wird verdrängt) weniger ins Gewicht fallen. Beispiele aus den Fallstudien sind:

- prozeßintegrierte Primärmaßnahmen bei Kohlekraftwerken, die nachgeschaltete Lösungen ersetzen,
- lösemittelarme und -freie Autolacke, die lösemittelhaltige Lacke ersetzen,
- prozeßintegriertes primäres Recycling in Textilveredelungsbetrieben als Ersatz für nachgeschaltete Lösungen,
- Umwelt-Audits als organisatorische Umweltinnovation (ohne additiven Referenzfall),
- energetische Nutzung von Biomasse als Ersatz für Energieerzeugung aus Öl und Kohle.

Die Fallstudien haben gezeigt, daß:

- direkte und indirekte Beschäftigungswirkungen integrierter Umwelttechnik nur schwer identifizierbar sind und vor dem Hintergrund des allgemeinen, arbeitssparenden technischen Fortschritts kaum ins Gewicht fallen,
- Besonderheiten gegenüber normalen Prozeßinnovationen darin bestehen, daß prozeßintegrierter Umweltschutz nicht nur der Rationalisierung, sondern auch der Erfüllung von Umweltauflagen dienen kann. Dies kann zu positiven direkten Beschäftigungseffekten führen, denen im Falle unkoordinierter Umweltpolitik negative indirekte Effekte gegenüberstehen können.

**Tabelle 1: Mögliche Beschäftigungseffekte integrierter Umwelttechnik**

### Mögliche negative Effekte

- Beschäftigungseinbußen bei den Betreibern nachgeschalteter (additiver) Umweltschutztechnik
- Beschäftigungseinbußen bei den Anbietern additiver Umweltschutztechnik
- Beschäftigungseinbußen in der Energiegewinnung und -umwandlung und der Rohstoffgewinnung und -verarbeitung durch Produktionsrückgang aufgrund erhöhter Energie- und Materialeffizienz
- Beschäftigungseinbußen in der die Energie- und Rohstoffwirtschaft beliefenden Investitionsgüterindustrie
- Beschäftigungseinbußen aufgrund der mit der Implementierung von integrierter Umweltschutztechnik möglicherweise verbundenen steigenden Arbeitsproduktivität

### Mögliche positive Effekte

- Beschäftigungsgewinne für Vermittlungs-, Beratungs- und Finanzierungsagenturen für integrierten Umweltschutz (z.B. Energie-Agenturen)
- Beschäftigungsgewinne bei den Anbietern integrierter Umweltschutztechnik und energie- und rohstoffschonender Technik
- Beschäftigungsgewinne durch „win win options“ durch anderweitige Verwendung der eingesparten Mittel
- Beschäftigungsgewinne aufgrund erhöhter Wettbewerbsfähigkeit durch Einsatz produktions- und produktintegrierter Umweltschutztechnik
- Geringere Verdrängungseffekte rentabler Investitionen als beim Einsatz additiver Technik

● Besonderheiten gegenüber normalen Produktinnovationen darin bestehen, daß auch hier die Markterfolge und damit positive Beschäftigungseffekte zumindest teilweise von der nationalen und internationalen staatlichen Rahmensezung abhängen.

Eine *Telefonbefragung* bei 430 Unternehmen des Verarbeitenden Gewerbes, die in einer vorgeschalteten schriftlichen Breitenbefragung als innovative Unternehmen im Umweltschutz identifiziert worden waren, bestätigte das insgesamt eher bescheidene Ausmaß der Beschäftigungswirkungen integrierter Technik bzw. auch das der Umwelttechnik insgesamt. 80 bis 90 Prozent der Unternehmen geben, je nach Innovationstyp, an, Umweltinnovationen seien für sie beschäftigungsneutral. Soweit Wirkungen feststellbar sind, wird dem integrierten Umweltschutz nach der Rückhaltung von Emissionen und Rückständen am zweithäufigsten ein positiver Beschäftigungseffekt zugeschrieben. Im Vergleich zu additiven Techniken sind mit dem integrierten Umweltschutz bei mehr Unternehmen positive Beschäftigungseffekte verbunden. Von ihrer Größenordnung her sind die positiven Beschäftigungswirkungen, die hier im wesentlichen für die Industrie ermittelt wurden, aufgrund der Quantität allerdings kaum in der Lage, einen merklichen Beitrag zum Abbau der Arbeitslosigkeit zu leisten. Ob sich dies für den Dienstleistungsbereich anders verhält, müßte gegebenenfalls in einer eigenen Untersuchung geklärt werden.

► **Höhere Qualifikationsansprüche**

Wie andere technische Innovationen auch wirken Umweltinnovationen allerdings tendenziell qualifikationsvermehrend, d.h. mit dem Übergang zu integrierten Umweltschutztechniken nimmt die Nachfrage nach qualifizierten und hochqualifizierten Arbeitskräften zu, während die Nachfrage nach gering qualifizierten Arbeitskräften eher sinkt (s. Tabelle 2). Diese Entwicklung ist nicht isoliert im Umweltschutz, sondern in allen Bereichen der Volkswirtschaft

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

<http://www.oekom.de>

Wir freuen uns auf Ihren Besuch!

Tab. 2: Beschäftigungsentwicklung aufgrund von Umweltinnovationen zwischen 1994 und 1996

Qualifikationsgruppe	Zunahme	Konstanz	Abnahme
Fachhochschul- bzw. Universitätsabschluß	11,9% (21,4%)	86,2% (17,5%)	1,9% (14,9%)
Fachkräfte	8,9% (57,8%)	86,5% (53,4%)	4,6% (63,2%)
Ungelernte/Angelernte	4,6% (37,2%)	89,7% (28,2%)	5,7% (22,5%)

Quelle: Telefonische Zusatzerhebung zum MIP, 1997; bezogen auf die Unternehmen, die eine Zunahme (Konstanz, Abnahme) der Beschäftigung hatten, ist in Klammern jeweils der durchschnittliche Anteil der Beschäftigten einer Qualifikationsgruppe angegeben.

festzustellen. Ohne alternative Arbeitsmöglichkeiten bzw. eine Weiterqualifizierung dürften daher wenig oder falsch qualifizierte Beschäftigte in erster Linie Leidtragende einer weiteren Forcierung von Innovationen allgemein und im Umweltschutz im speziellen sein, während die positiven Impulse von Umweltinnovationen eher die Beschäftigung von Facharbeitern und insbesondere Akademikern betreffen. Geht man davon aus, daß Patentanmeldungen ein wichtiger Indikator für Innovationsfähigkeit und künftige Beschäftigungspotentiale darstellen, so spricht die dynamische Entwicklung der deutschen Patente bei den Umwelttechnologien dafür, daß der Umweltschutzsektor sein gegenwärtig schon hohes Gewicht in der Volkswirtschaft beibehalten und gegebenenfalls auch ausbauen wird. Für die drei Jahre 1985, 1990 und 1994 (2) wurden insgesamt 2180 Patente und Gebrauchsmuster, die vom Deutschen Patentamt als umweltrelevant eingestuft wurden, im Rahmen einer *Patentanalyse* manuell überprüft und dem integrierten sowie additiven Umweltschutz zugeordnet. Die Patentanalyse hat ergeben, daß sich zwischen 1990 und 1994 die Anzahl der vom Deutschen Patentamt als umweltrelevant eingestuftten Patente (und Gebrauchsmuster) mehr als verdoppelt hat. Relativ haben dabei die Patente, die dem Bereich des additiven Umweltschutzes zugerechnet werden können, stärker zugelegt.

► **Kein Verschwinden des additiven Umweltschutzes**

Starke Zunahmen sowohl bei additiven als auch bei integrierten Techniken deuten darauf hin, daß ein Übergang von additiver auf integrierte Umwelttechnik so auf absehbare Zeit nicht stattfinden wird. Generell ist eher mit ökologisch-ökonomischen Optimierungen zu rechnen, in denen neben integrierten nach wie vor auch additive Lösungen zum Einsatz kommen werden. Schließlich zeigten die *Simulationsanalysen* die Beschäftigungswirkungen von Politikenszenarien, in denen integrierter Umweltschutz zur Kohlendioxid-Reduktion mit Hilfe von Umweltabgaben

gefördert werden soll. Wird die Steuer aufkommensneutral ausgestaltet, lassen sich hier mit Hilfe des gesamtwirtschaftlichen Gleichgewichtsmodells geringfügig positive Beschäftigungseffekte errechnen, unabhängig davon, ob die Abgabe europaweit oder in einem nationalen Alleingang eingeführt wird. Wie bei den Fallstudien und der Breitenbefragung sind die Effekte von ihrer Größenordnung jedoch eher bescheiden.

► **Fazit**

Insgesamt zeigt sich in allen Ergebnissen quer durch die verschiedenen verwendeten Methoden, daß die Förderung von integriertem Umweltschutz der Beschäftigungspolitik prinzipiell nicht zuwiderläuft und partiell Synergien feststellbar sind. Ein Entwicklungspfad mit mehr integriertem Umweltschutz stellt die Umwelt besser und die Wirtschaft nicht schlechter als bisher (3). Vor übertriebenen Hoffnungen, daß allein eine Förderung integrierter Umwelttechniken Probleme auf dem Arbeitsmarkt beseitigen könne, ist aber zu warnen. Von Technologiepolitik im allgemeinen und der Förderung integrierter Umweltschutzes im besonderen allein ist kein substantieller Beitrag zur Beseitigung der Massenarbeitslosigkeit zu erwarten.

**Anmerkungen**

- (1) Pfeiffer F./ K. Rennings (Hg.): Beschäftigungswirkungen des Übergangs zu integrierter Umwelttechnik, Physica-Verlag: Heidelberg 1999.
- (2) Patentoffenlegungen für neuere Jahrgänge lagen bei Abschluß dieses Teilprojektes noch nicht vor.
- (3) IPTS - Institute for Prospective Technological Studies: Environment and Employment - A report by the IPTS for the Committee on Environment, Public Health and Consumer Protection of the European Parliament, Sevilla 1997.

**Die Autoren**

Dr. Friedhelm Pfeiffer und Dr. Klaus Rennings sind wissenschaftliche Mitarbeiter am Zentrum für Europäische Wirtschaftsforschung (ZEW).  
**Kontakt:** Postfach 10 34 43, 68034 Mannheim, Tel. 0621/ 1235-131; Fax -226, E-mail: rennings@zew.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.