



# Umweltinnovationen und Wettbewerb

## Episode 1: Umwelttechnologien und umwelttechnischer Fortschritt

Prof. Dr. Michael von Hauff  
Technische Universität Kaiserslautern





# Übersicht der Lerneinheit

## **Episode 1: Umwelttechnologien und umwelttechnischer Fortschritt**

Episode 2: Innovationssysteme

Episode 3: Interview



## Lernziele dieser Episode

### **Lernziel 1:**

Sie können die wesentlichen Merkmale von Umwelttechnologien kurz charakterisieren.

### **Lernziel 2:**

Sie können additive von integrierten Umwelttechnologien gegeneinander abgrenzen.

### **Lernziel 3:**

Sie können die Investitionskosten integrierter Umwelttechnologien von jenen additiver Umwelttechnologien gegeneinander abgrenzen.



# Gliederung

- Einführung
- Additive und integrierte Umwelttechnik
- Kosten additiver Umwelttechnik
- Kosten integrierter Umwelttechnik



# Einführung

- **Allgemeine Charakteristika:** Umwelttechnologien (clean technologies) sind leicht zu identifizieren.
- **Wichtige Charakteristika sind:**
  - Die Technologien verwenden Ressourcen effizienter als konventionelle Technologien.
  - Produkte lassen sich mit weniger umweltbelastenden Stoffen herstellen.
  - Die Umweltmedien Luft, Wasser und Boden werden im Produktionsprozess weniger belastet.
  - Produkte werden mit einem höheren Recyclinggrad hergestellt.



# Einführung

- **Begründung von Umwelttechnologien:** Sie tragen zu einer Entlastung der Umwelt und damit zu einer Erhöhung des Wohlbefindens und der Gesundheit der Bevölkerung bei.
- **Probleme:** Sie treten bei der Nutzenmessung auf.
- **Gesamtwirtschaftliche Effekte:** Umwelttechnologien tragen zu einer positiven wirtschaftlichen Entwicklung bei (Wachstums- und Beschäftigungseffekte).



# Einführung

- **Entwicklung und Herstellung von Umwelttechnik:** Sie erklärt sich primär aus der staatlichen Umweltschutzpolitik.
- **Umweltpolitische Maßnahmen des Staates:** Gesetze, Verordnungen aber auch Anreize wirken sich auf unternehmerisches Verhalten aus.



Quelle: wikimedia.org, Photo by: Silje Bergum Kinsten



# Additive und integrierte Umwelttechnik

- **Differenzierung:** Man unterscheidet zwischen „End-of-Pipe“ bzw. additiven Technologien und „integrierte Umwelttechnologien“.
- **Wirkung:** Integrierte Umwelttechnik führt längerfristig zu einer höheren ökologischen und ökonomischen Effizienz gegenüber additiver Umwelttechnik.





# Additive und integrierte Umwelttechnik

- **Aus der Perspektive des internationalen Wettbewerbs:** Umweltschutz sollte primär auf der integrierten Ebene gefördert werden.
- **Negative Effekte des Umweltschutzes:** Sie sind langfristig hauptsächlich auf additive Maßnahmen zurückzuführen, da höhere Kosten entstehen.



# Additive und integrierte Umwelttechnik

- **Integrierte Technologien:** Sie bieten dem Anbieter längerfristig Kosten- und Wettbewerbsvorteile bei gleichzeitig erhöhter Standortattraktivität durch verbesserte Umweltqualität.
- **Dominanz additiver Umwelttechnik:** Bis Mitte der 1990er Jahre dominierte additive Umwelttechnik.
- **Neuere empirische Untersuchungen:** Sie belegen, dass integrierte Umwelttechnik in den letzten Jahren eindeutig an Bedeutung gewonnen hat.



# Additive und integrierte Umwelttechnik

- **Studien von 2003:** Es werden 77% in integrierte Umwelttechnologien und nur noch 23% in additive Umwelttechnologien investiert.
- **Große Unterschiede zwischen Ländern:** Deutschland liegt bei ausgewählten Industrieländern mit einem Anteil von 58% integrierter Umwelttechnologie an letzter Stelle, während Japan mit einem Anteil von 87% die Ländergruppe anführt.



## Kosten additiver Umwelttechnik

- **Kosten additiver Umwelttechnik:** Sie steigen progressiv, da der Aufwand für eine noch höhere Umweltqualität ständig zunimmt.
- **Der Nutzen aus höherer Umweltqualität:** Gemessen an den Kosten der Umweltbelastung sinkt er unter der Annahme einer sinkenden Grenzrate des Nutzens.



## Kosten integrierter Umwelttechnik

- **Kosten integrierter Umwelttechnik:** Sie nehmen einen besonderen Verlauf.
  - Zunächst steigt der monetäre Vorteil als auch die Umweltqualität durch integrierten Umweltschutz (Einsparung von Emissionen und Ressourcen).
  - Im besten Fall lassen sich sogar Gewinne realisieren.
  - Ab einem bestimmten Punkt steigen die Kosten aber wieder mit jeder zusätzlichen Umweltverbesserung.



## Kosten integrierter Umwelttechnik

- **Kostenvergleich:** Die Investitionskosten integrierter Umwelttechnologien sind in der Regel höher als die additiver Maßnahmen.
  - Bei integrierten Lösungen muss der gesamte Produktionsprozess umgestaltet werden.
  - Dagegen müssen additive Lösungen am Ende des Produktionsprozesses eingebaut werden (z.B. Filteranlagen).



# Kosten integrierter Umwelttechnik

- **Die drei Argumente der Kostensenkung:**
  - Eine langfristige Investitionsstrategie über Reinvestitionen oder Erweiterungsinvestitionen ist möglich.
  - Die Betriebskosten sind geringer als bei additiven Lösungen.
  - Eine nachträgliche Emissionsminderung lässt sich durch integrierte Maßnahmen vermeiden.



# Aufgaben für das Selbststudium

1. Nennen Sie einige Charakteristika von Umwelttechnologien (green technologies).
2. Was ist das wesentliche Merkmal additiver Umwelttechnik?
3. Warum haben integrierte Umwelttechnologien bei der Vermeidung von Umweltbelastungen einen höheren Effizienzgrad?





## Literatur und weiterführende Quellen

- v. Hauff, M.: Nachhaltige Entwicklung, Grundlagen und Umsetzung, 2. Aufl, München 2014
- v. Hauff, M., Jörg, A.: Innovationen im Kontext nachhaltiger Entwicklung, in: Hagemann, H., von Hauff, M. (Hrsg.): Nachhaltige Entwicklung, Marburg 2010, S. 185-212
- Horbach, J., Rammer, C., Rennings, K.: Determinants of Eco-Innovations by Type of Environmental Impact, Discussion Paper No.11-027, Zentrum für Europäische Wirtschaftsforschung, Mannheim 2011
- Solbach D.: Integrierter Umweltschutz, internationale Wettbewerbsfähigkeit und Standortqualität, Regensburg 1998