

Grundlagen der Umweltökonomik

Sommersemester 2024

Allgemein

Umwelt = knappes Gut => braucht Ökonomik

- umweltrelevantes menschliches Verhalten
- Opportunitätskosten von Umweltschutz
- Zielkonflikte

Knappheit

- relative Knappheit:
 - Vorhandensein von Alternativen (Substitution)
 - Preise = Maß der rel. Knappheit
- absolute Knappheit
 - nicht substituierbar
 - keine (sinnvollen) Preise
 - Bsp.: stabiles Klimasystem

Externalitäten

Externalität: nicht durch Verträge erfasste "Nebeneffekte" wirtschaftliche Handels

- positiv / negativ
- Gesellschaftliche Kosten \neq soziale Kosten

=> braucht Internalisierung

Problem: viele Umweltgüter = **öffentliche Güter**

- nicht handelbar => kein Marktpreis
- andere Lösungsansätze, sonst *Tragedy of the Commons* (Hardin)

dezentrale Governance nach **Elinor Ostrom**, braucht:

- klar definierte Grenzen
- Überwachung
- Sanktionsmöglichkeiten
- Konfliktlösungsmechanismen
- Anerkennung durch Regierung

Umweltschutz = Prinzipal-Agenten-Problem; Informationsasymmetrie zw.

- Prinzipal (Staat, Gesellschaft)
- Agent (Landwirt:in, Förster:in)

Informationsasymmetrie: ungleiche Verteilung von Informationen zw. Vertragspartnern

- ex-ante: vor Vertrag => *adverse Selektion*
- Ex-post: nach Vertrag => *moral hazard*

Gefangenendilemma

soziales Dilemma: rationales Verhalten => suboptimales Ergebnis

Gefangener A/B	Nicht gestehen	Gestehen
Nicht Gestehen	2, 2	1, 20
Gestehen	1, 20	10, 10

Lösungsansätze:

- Mafia-Omerta: Druck von außen, nicht zu gestehen
- Mehrmalige Wiederholung (tit-for-tat)

Sozial-ökologische Systeme

sozial-ökologische Systeme: komplexe Systeme mit zwei Teilsystem (Sozial & Ökologisch)

Eigenschaften

1. Emergenz
2. rückkoppelung
3. Resilienz & Kippunkte
4. Heterogenität

Emergenz: Mikroverhalten + Interaktion => Makrophänomen

geht einher mit:

- nicht lineare Effekte
- Kippunkte

Beispiel: Schellings Wohnraumsortierung

Rückkopplung: Bidirektionale Beziehungen zw. Systemkomponenten

- positiv oder negativ
- verstärkend / schwächend

Beispiel: $\Delta T \Rightarrow$ Eisschmelze \Rightarrow Albedo $\downarrow \Rightarrow +\Delta T$

Kippunkte: Systempunkte, an denen ein System zusammenbricht, die nicht linear abschätzbar sind

Beispiel: Klimakippunkte

Modellierung auf Netlogo, siehe Fire Beispiel

Resilienz: capacity of system to absorb disturbance and retain essentially the same function, structure and identity

Bsp.: Monowälder im Harz = nicht resilient

Bsp. 2: QWERTY-Lock IN

Effekte in sozial-ökologischen Systemen

- **Verlagerungseffekt**
 - Lokale Reduktion in Umweltbelastung
 - => Preisverschiebung
 - => Ausgleich anderswo
- **Reboundeffekt**
 - Effizienzsteigerung
 - => Reduktion in Umweltbelastung & Preis
 - => höhere Nachfrage durch niedrigeren Preis

Relevanz von SES

normale VWL: **problematische Annahmen**

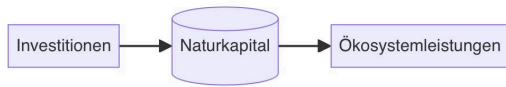
- nur lineare Zusammenhänge
- repräsentative Agenten (statt emergentes Verhalten)
- nur Partial-Analyse, nicht Gesamtzusammenhänge

=> begrenzte Aussagekraft

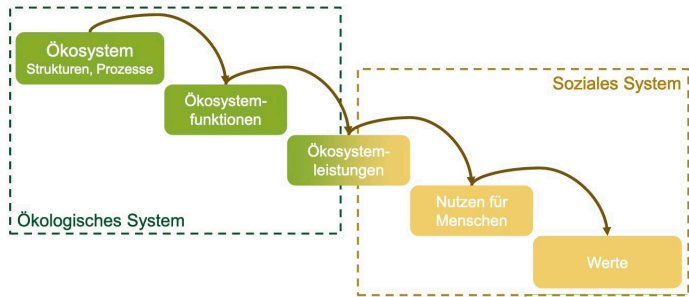
Naturkapital

Naturkapital: Bestandsgröße der natürlichen Produktionsfaktoren

- wächst nach!
- Bestandsgröße



Ökosystemleistungen: Direkte / indirekte Beiträge von Ökosystemen zu menschlichem Wohlergehen



- weit gefasster Begriff
- antropozentrische Perspektive
- an Nutzen für Menschen gebunden

Kategorien von Ökosystemleistungen

- Versorgung
- Regulierung
- Kulturelle

Beispiele für Ökosystemleistungen

- Nahrungsmittelproduktion
- Landschaftsästhetik
- ...

Arten der Nachhaltigkeit

schwache Nachhaltigkeit = Substituierbarkeit

Starke Nachhaltigkeit = wenig Substituierbarkeit

- kritisches Naturkapital
- absolut notwendig
- teil des fairen Vermächtnisses für die nächste Generation
 - Notwendige (stabiles Klima)
 - Nützliche (Forst)
 - Außergewöhnliche (Lüneburger Heide)

Bewertung

Methoden der ökonomischen Bewertung

- Kostenbasierte Methoden
- Produktionsfunktion
- Offenbarte Präferenzen
- Geäußerte Präferenzen

Wert

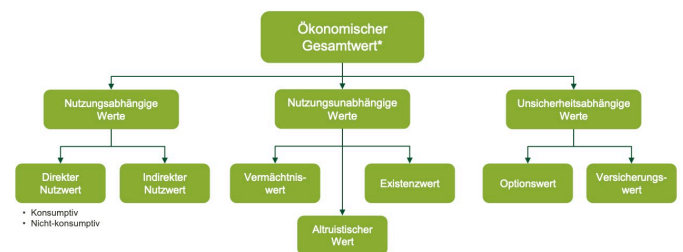
Wert = Einheit einer entscheidungsrelevanter Größe, meist Geld

beachte: **Tauschwert vs. Nutzwert** (Diamanten vs Wasser)

ökonomischer Wert

- relative Knappheit
- Präferenzen
- Substituierbarkeit
- Subjektivität

Bestandteile



Kostenbasierte Methoden

Grundidee: Kosten einer Maßnahme = Proxy für Wert

Beispiele:

- Vermeidungskosten
- Opportunitätskosten
- Ersatzkosten (Flutmauer statt Aue)

Vorteil: wenig Aufwand

Nachteil: nur selektiv anwendbar, keine Informationen über Präf.

Produktionsfunktion

Formulierung einer Produktionsfunktion für auf Märkten gehandeltes Gut

Kalkulation des Beitrags der Erde / Biene zu Endprodukt

Nachteil: aufwendig, nur für nutzungsabhängige Werte

offenbarte Präferenzen

Grundidee: Entscheidungen auf Märkten mit Umweltgütern

- auf Nachfrageseite
- mit statistischen Methoden

Reisekostenmethode

Reiseausgaben zu Nationalparks = Bereitschaft für NATurgut zu zahlen

Hedonische Bewertung: Beiträge zu Immobilien / Bodenpreisen

Vorteile: Präferenzen aus tatsächlichen Entscheidungen

Nachteile:

- nur für bestimmte ÖSL
- hoher Aufwand
- existierende Marktverzerrung

geäußerte Präferenzen

Grundidee: direkte Befragung nach Präferenzen (mit Fragebögen)

Varianten:

- **Kontingente Bewertung:** *Wie viel wären sie bereit zu zahlen für X*
- **Choice Experimente:** Auswahl zwischen verschiedenen Szenarien
- **Deliberative Methode:** Erweiterung der Befragung
 - mit Gruppendiskussionen
 - für komplexe Umweltgüter

Vorteile: alle ÖSL, keine Verzerrungen

Nachteile: Hypothetisch, aufwendig

Diskontierung

Vergleich von Kosten / Nutzen zu unterschiedlichen Zeitpunkten

- Diskontrate (p): Wertverlust von zukünftigen Zahlungsstrom
- Diskontfaktor (β): Kehrwert von Diskontrate
- Barwert (BW): abdiskontierter Wert

Individuelle vs soziale Diskontrate = **unterschiedlich!**

- für künftige Generationen (intergenerationelle Ethik)
- Aussterbe Wahrscheinlichkeit (Long Tail)

Ramsey Formel: für *soziale Diskontrate*

$$p = \underbrace{\delta}_{\text{Zeitpräferenz}} + \underbrace{n}_{\text{Einkommenselast.}} * \underbrace{g}_{\text{Wachstumsrate}}$$

verschiedene Annahmen:

- g = BIP? Trend in die Zukunft?
- d = welche Güter, wie ermitteln?

=> **Social Cost of Carbon**

- ökonomischer Wert einer vermiedenen Tonne CO₂eq
- mithilfe von Integrated Assessment Model

Kosten-Nutzen Analyse

Grundidee: Gegenüberstellung von Kosten - Nutzen

- Vergleich von 2 oder mehr Optionen
- Option mit größten Nettonutzen wählen
- Statische Analyse

Arten

- Qualitative KNA
- Monetäre KNA

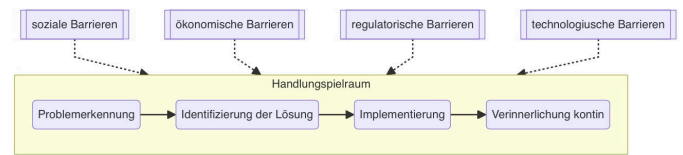
Beispiel: Autobahnbau in Stadt Halle

Umweltrelevantes Verhalten

Problem: Leute wollen sich umweltfreundlich verhalten, aber tun es dann in der Realität nicht (Bewusstsein ≠ Verhalten)

Warum?

- Falsche Informationen = teilweise
- Unterkomplexe Darstellung
- Individualismus



Heuristics and Biases

Arten der begrenzten Rationalität (Daumenregeln etc.)

- **Ankerheuristik** = Orientierung an bekannten Zahlen
- **Verfügbarkeitsheuristik** = Ereignisse an die man sich leicht erinnert -> gefühlt häufiger
- **Repräsentativitätsheuristik**
- **Verlustaversion** = 100€ verlieren = mehr Nutzenverlust als 100€ gewinnen

Relative Motivation

nach *Amartya Sen*

- Altruistische Präferenzen:
 - Sympathy: eigener Nutzen beinhaltet anderen Nutzen
 - Commitment: Misery von anderen Menschen ablenken ohne eigenen Nutzen
- Meta Präferenzen: Präferenzordnung, die von aktueller Präferenz abweicht
 - Bsp.: Raucher, die eigentlich nicht rauchen wollen

Veblen: Conspicuous Consumption

- Konsum von Status Gütern
- Protzen
- verwandt mit Positionale Güter (Fred Hirsch)

Sozial eingebettetes Verhalten

Bourdieu:

- Habitus
- Kulturelles Kapital => Symbolisches Kapital => Sozialkapital
- Soziale Identität

Luhmann:

- Systemlogiken
- Hermetische Systeme

Diffusion von Innovation

Motivation

individuelle Handlung = vielschrittiger Prozess

- begrenzt von vielen Faktoren (Gesellschaft, Geld, etc)
- soziale Dilemmata erschweren Handeln

=> kollektives Handeln in Institutionen benötigt!

- bspw. soziale Norme / Rechte / Steuern
- Insbesondere großskalige Probleme

Externalitäten

Externalitäten: Auseinanderfallen von privaten | gesellschaftlichem Nutzen

Lösung: Steuern / Subventionen

Probleme: Information über soziale Kosten, Transaktionskosten

Ansätze zur Internalisierung:

- **Pigou:** Steuer
 - Ansatz: gesellschaftl. Kosten = private Kosten -> Internalisierung
 - Problem: Information über soziale Kosten
- **Coase:** Verhandlungen
 - Ansatz: bilaterale Verhandlungen über Nutzungskonflikt
 - Problem: Transaktionskosten, Durchsetzung
- **Ostrom:** dezentrale Governance
- **Baumol / Oates:** Standard-Preis-Ansatz (bspw. Emissionshandel)
 - Festlegen eines Standards (bspw. Emissionshöchstmenge)
 - Preisbildung auf Märkten (bspw. Zertifikate)

Prinzipien der Umweltpolitik

Vorsorgeprinzip: Vermeidung von Umweltgefahren über akute Gefahr hinaus

Voraussetzung:

- begründete Gefahrvermutung
- Unsicherheit
- Strategie zur Reduzierung

Verursacherprinzip: Internalisierung beim Verursacher (meist Gerechtigkeitsgründe)

Probleme:

- wer ist Verursacher (Nutzungskonflikte)
- mehr als zwei Seiten bei Umweltproblem
- Internationale Regulierung?!

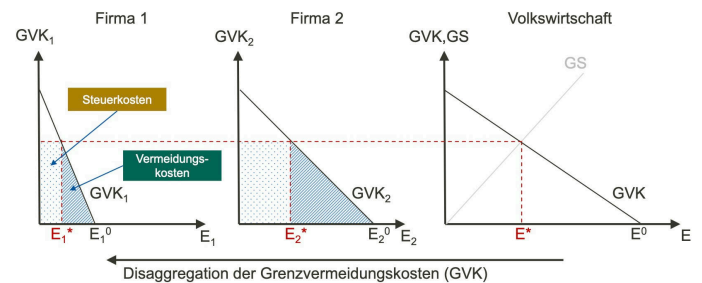
Umweltpolitik

wie geht gute Politik?

- **Ziel** adäquanz
- **Instrument** Adäquanz
- **Behaviorale** Adäquanz
- **Objekt** Adäquanz

Instrumente

- Ordnungsrecht = Verbote / Gebote
 - Quoten
 - Emissionsstandards (absolut / relativ)
 - Technologiestandards
- Anreize (positiv / negativ)
 - Lenkungssteuern
 - Emissionshandel (cap & trade)
 - Subventionen
- sonstige "weiche" Instrumente
 - Beschaffung
 - Siegel
 - Nudges



Darstellung Lenkungssteuer

Vergleich der Instrumente

Kriterium	Standard	Steuer / Subvention	Zertifikate
Wirksamkeit	+	+	+
Geschwind.	-	++	+(+)
Statische Effizienz	-	+	+
Dynamische Anreizwirkung	-	++	+

- Statische Effizienz = niedrigste mögliche Kosten
- dynamische Effizienz = gute Anreize für umweltfreundliche Innovation

Instrumente kontextabhängig ⇒ **Policy Mix**