



[www.ecologic.eu](http://www.ecologic.eu)

Ecologic Institute

Berlin  
Brussels  
Vienna  
Washington DC



# **Kosten und Nutzen von Anpassungsmaßnahmen**

## **– aktuelle Studien des Ecologic Instituts**

Max Grünig

19. September 2012

Ecologic Institut, Berlin



# Inhalt

- ▶ Ecologic Institute
- ▶ Projekt „Kosten und Nutzen der Anpassung an den Klimawandel“
- ▶ Projekt: Climate Proofing of Cohesion Policy and Common agricultural policy (CAP)
- ▶ Projekt: Ökonomische Folgen des Klimawandels und Kosten der Anpassung für die Freie und Hansestadt Hamburg
- ▶ Projekt: ökosystembasierte Ansätze zu Klimaschutz und Klimaanpassung



# Ecologic Institute

- ▶ **Founded in:** 1995
- ▶ **Type of institute:** independent, non-partisan body, not-for-profit think tank for applied environmental research, policy analysis and consultancy, science-policy interface
- ▶ **Locations:** Headquarters Berlin, offices in San Mateo CA, Washington DC & Brussels
- ▶ **Team:** about 140 staff members, interdisciplinary, wide range of issues focussing on environmental and sustainability policy





## Fields of work

- ▶ Different teams:
  - ▶ Agriculture and Bioenergy
  - ▶ Biodiversity and Forest
  - ▶ Economics
  - ▶ Climate and Energy
  - ▶ Water
  - ▶ Marine Policy
  - ▶ Ecologic Legal
  - ▶ Transatlantic
  - ▶ Conference Team



### Further and related issues:

- ▶ Climate change mitigation & adaptation
- ▶ Soil protection and Land use
- ▶ Rural development
- ▶ Nature protection, Ecosystem services
- ▶ Consumer Policy
- ▶ Waste
- ▶ Transport





# **Kosten und Nutzen von Anpassungsmaßnahmen an den Klimawandel**



## Warum Kosten und Nutzen der Anpassung bewerten?

- ▶ als Begründung für Anpassungsstrategien
- ▶ als Begründung für Anpassungsmaßnahmen
- ▶ identifizieren prioritärer Sektoren, Maßnahmen und Maßnahmenbündel



## Warum Kosten und Nutzen der Anpassung bewerten?

- ▶ Planung von Anpassungsmaßnahmen – bedeutet Abwägen von:
  - ▶ unterschiedlichen Maßnahmen (und Handlungsstrategien),
  - ▶ in unterschiedlichen Handlungsfeldern,
  - ▶ unterschiedlichen Schutzgütern (Gesundheit, Investitionsgüter und Vermögenswerte, Infrastruktur, Ökosysteme, etc.),
  - ▶ Zeiträumen für Maßnahmen
  - ▶ Unsicherheiten.
- ▶ Kosten-Nutzen-Analyse als etabliertes Verfahren / konzeptioneller Rahmen, um solche Abwägungen zu strukturieren und Aspekte vergleichbar zu machen



# Anpassungsarten

- ▶ Technologische Lösungen („grey“ measures)
- ▶ ökosystembasierte Optionen („green“ measures)
- ▶ Verhaltens-, Management- und Politikansätze („soft“ measures)



## Projekt Kosten & Nutzen der Anpassung an den Klimawandel

- ▶ nationales Forschungsvorhaben für das Umweltbundesamt (UBA)
- ▶ Forschungsfragen:
  - ▶ Auswahl und Planung von Anpassungsmaßnahmen
  - ▶ Priorisierung von Anpassungsmaßnahmen
  - ▶ Datenlage in Deutschland



# Kriterienset zur Kosten-Nutzen-Bewertung I

- ▶ Drei Arten von Kriterien (weiter unterteilt in 14 einzelne Parameter)
  - ▶ **Basisinformationen** zur Beschreibung der Maßnahme
  - ▶ Informationen zu **Kosten und Nutzen** der Maßnahmen
  - ▶ Kriterien zur **Beurteilung** der Maßnahmen
- ▶ Erfassung der Kriterien in einer Beschreibungs- und Beurteilungsmatrix anhand vorgegebener Ausprägungen je Kriterium (wo möglich).



## Kriterienset zur Kosten-Nutzen-Bewertung II

Basisinformationen	Kosten-/Nutzen-Erfassung	Beurteilung
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Handlungsfeld</li> <li>- Art der Maßnahme</li> <li>- Bedeutung der Maßnahme für die öffentliche Hand               <ul style="list-style-type: none"> <li>○ umsetzende Akteure</li> <li>○ öffentliche Finanzierung</li> <li>○ Ebene der Umsetzung</li> </ul> </li> <li>- Vollzug               <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Vollzugaufwand</li> <li>○ Finanzierungs-/Anreizinstrumente</li> </ul> </li> <li>- Zeitliche Dimension               <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Zeithorizont</li> <li>○ Time-lag</li> <li>○ Lebensdauer</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Kosten               <ul style="list-style-type: none"> <li>○ betriebswirtschaftliche Kosten</li> <li>○ weitere wirtschaftl. Folgen</li> <li>○ externe Kosten</li> </ul> </li> <li>- Nutzen               <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Primärnutzen</li> <li>○ Sekundärnutzen</li> </ul> </li> <li>- Verlässlichkeit der Aussagen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Relevanz</li> <li>- Effektivität</li> <li>- Mitnahmeeffekte</li> <li>- Dynamischer Anreiz</li> <li>- Reichweite</li> <li>- Akzeptanz               <ul style="list-style-type: none"> <li>○ gesellschaftliche Akzeptanz</li> <li>○ politische Akzeptanz</li> </ul> </li> <li>- Wechselwirkungen</li> <li>- Flexibilität               <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Regret/no-regret</li> <li>○ Szenario-Variabilität</li> </ul> </li> </ul>



## einige Ergebnisse und Erkenntnisse (I)

- ▶ Kosten-Nutzen-Verhältnis allein nur bedingt aussagekräftig, immer im Zusammenhang mit weiteren Kriterien, wie Relevanz, No-Regret/regret, zeitliche Dimension, etc., betrachten
- ▶ Hauptproblem: Schätzen der **Wirksamkeit** von Maßnahmen – welchen Teil der Klimafolgen (und -kosten) kann eine Maßnahme vermeiden?
- ▶ **Monetarisierung** des Nutzens je nach Handlungsfeld unterschiedlich (besser für Energie, geringer für Biodiversität) – insgesamt aber nicht das größte Problem?
- ▶ Monetarisierung von Gesundheitswirkungen grundsätzlich gut möglich, starker Einfluss auf die Ergebnisse der Nutzenbewertung.
- ▶ Monetarisierung von Produktionseinbußen (bspw. Verkehr, Energie, Kühlung von Bürogebäuden) – vergleichsweise unproblematisch.



## einige Ergebnisse und Erkenntnisse (II)

- ▶ Lokale Effekte des Klimawandels und Umsetzung der Maßnahmen - problematisch bei deutschlandweiten Berechnungen (z.B. Raumplanung)
- ▶ Zeitliche Dimension der Maßnahmen – fällt sehr unterschiedlich aus (Dringlichkeit, Entwicklung der Wirkung im Zeitverlauf, Anfallen von Kosten und Nutzen). Wichtig für Auswahl und Planung, aber erschwert Vergleichbarkeit
- ▶ Nicht nur Höhe der Kosten und Nutzen wichtig, sd. auch Verteilung, Rolle des Staates: Risiko von Mitnahmeeffekten, Abgrenzung zu autonomer Anpassung
- ▶ Wirkungen sind immer im Vergleich zu business-as-usual geschätzt:
  - ▶ Herausrechnen von anderen Trends und Entwicklungen wo möglich, bspw. demographischer Wandel
  - ▶ Strukturwandel, technischer Fortschritt, Produktions- und Konsumverhalten – nicht seriös für 2070 vorherzusagen, daher i.d.R. status quo angenommen



## **Projekt: Climate Proofing of Cohesion Policy and Common agricultural policy (CAP)**

- ▶ für Europäische Kommission, GD KLIMA
- ▶ als Vorbereitung auf die kommende EU Anpassungsstrategie der Kommission (Frühjahr 2013)
- ▶ Dauer: Oktober 2011 – Juli 2012



## Projektziele

- ▶ Identifizieren von Vulnerabilitäten (Anpassungskapazitäten und mögliche Schäden)
- ▶ Anpassungsbedarf in Bezug auf gemeinsame Agrarpolitik (Common Agricultural Policy, CAP) und Kohäsion
- ▶ Identifizieren von Werkzeugen, Instrumenten und Prozessen, die Anpassung unterstützen
- ▶ Identifizieren von Bedarf im Bereich Weiterbildung und Orientierung



## Arbeitsschritte

- ▶ 1. Identifizieren von möglichen Maßnahmen
- ▶ 2. Screening der relevanten Optionen für Kohäsionspolitik und CAP, verbleiben 75 Optionen (EU Relevanz, Dringlichkeit, Effektivität, Kohärenz, Effizienz)
- ▶ 3. Eingrenzen auf 14 Optionen
- ▶ 4. Kosten-Nutzen-Analyse der 14 Optionen



# Methodik für Kosten-Nutzen-Analyse

- ▶ Entscheidung anhand des Kosten-Nutzen-Verhältnisses
  - Kosten werden bottom-up gerechnet
  - Nutzen werden berechnet: i) bottom-up für graue und grüne Anpassung, ii) mit Zahlungsbereitschaften oder Wertübertrag für weiche Anpassung
- ▶ Viele Annahmen:
  - ▶ bei bottom-up Berechnung wurden mehr Wirkungen berücksichtigt
  - ▶ Anzahl der Wirkungsdimensionen beeinflusst das Ergebnis



## Unsicherheiten

- ▶ Klimawandel und –wirkungen
- ▶ Wirkung der Maßnahmen
- ▶ Kosten der Maßnahmen
- ▶ Unsicherheiten bei Wertübertrag und Zahlungsbereitschaften
- ▶ Wertanpassung und Diskontieren:
  - ▶ bei grünen und grauen Maßnahmen: Annuitäten
  - ▶ Maßnahmen mit langer Zeitverzögerung: Kapitalwert



# Ergebnisse

Hohes Kosten-Nutzen-Verhältnis (> 2)	Mittleres Kosten-Nutzen-Verhältnis (1<x<2)	Niedriges Kosten-Nutzen-Verhältnis (< 1)
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Frühwarnsystem</li> <li>• Uferstrandstreifen</li> <li>• Überlaufbecken</li> <li>• Wasserreservoirs</li> <li>• Sensibilisierung (KMU)</li> <li>• Hochwasserschutz</li> <li>• Küstenschutz</li> <li>• Anpassung des Schienennetzes an höhere Temperaturen</li> <li>• <i>Anpassung des Stromnetzes</i></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Flussauen</li> <li>• Wintersaat</li> <li>• Viehhaltung</li> <li>• Hocheffiziente Belüftung</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kühlung für Krankenhäuser</li> <li>• Waldbewirtschaftung</li> <li>• Hagelnetze</li> <li>• Regenüberlaufsysteme</li> <li>• <i>Grünflächen</i></li> <li>• <i>Dachbegrünung</i></li> <li>• <i>Anpassung der Straßenoberflächen an höhere Temperaturen</i></li> <li>• <i>Anpassung der Straßen an stärkere Niederschläge</i></li> </ul>



## Ergebnisse

- ▶ Hohe und mittlere Kosten-Nutzen-Verhältnisse:
  - ▶ Weiche Maßnahmen: geringe Anfangsinvestitionen, hoher Endnutzen
  - ▶ Grüne Maßnahmen: relativ geringe Anfangsinvestitionen, erheblicher Nebennutzen, ggf. aber auch hohe Opportunitätskosten
  - ▶ Graue Maßnahmen für kritische Infrastrukturen: insbesondere für Versorgungssicherheit, z.B. Stromnetze, auch Wasser



# Projekt: **Ökonomische Folgen des Klimawandels und Kosten der Anpassung für die Freie und Hansestadt Hamburg**

- ▶ Auftraggeber: Freie und Hansestadt Hamburg
- ▶ Projekt durchgeführt mit HWWI (Hamburg)
- ▶ Laufzeit: Jan – Juli 2012
- ▶ Ziel:
  - ▶ Unterstützung bei der Ausarbeitung einer Anpassungsstrategie an den Klimawandel in Hamburg
  - ▶ Beitrag zur Beurteilung von Anpassungsmaßnahmen für Ämter und Behörden der Freie und Hansestadt Hamburg



## Ablauf des Projekts

- ▶ Aufarbeitung des Stands des Wissens
- ▶ Analyse von vier lokalen Fallstudien:
  1. Handlungsfeld Wasserwirtschaft: Steigende Grundwasserstände
  2. Handlungsfeld Bauen: Grüne Dächer für Hamburg
  3. Handlungsfeld Landwirtschaft: Angepasste Sortenwahl
  4. Handlungsfeld Katastrophenschutz: Der Starkregen im Juni 2011
- ▶ Erarbeitung von Handlungsempfehlungen



## Vorgehensweise bei der Kosten-/ Nutzenerfassung

- ▶ Allgemeines Vorgehen bei allen drei Kosten-Nutzen-Fallstudien:
  1. Erfassen der Kosten- und Nutzenkomponenten
  2. Datenrecherche zu Kosten und Nutzen
  3. Bezug der Daten auf den Fall Hamburg
  4. Abschätzung des Anteils der vermiedenen Schadenskosten und weitere Nutzenaspekte durch die Anpassungsmaßnahme
  5. Diskontierung der Größen auf 2012, da Großteil der Kosten heute anfallen, Nutzen aber erst in einigen Jahrzehnten
  6. Schätzung eines Nutzen-Kosten-Verhältnisses



## Ergebnisse

- ▶ Trotz lokalem Charakter der Studie hohe Spannbreiten an Ergebnissen auf Nutzen und Kostenseite
- ▶ Hohe Unsicherheiten durch langfristige Betrachtungen, v.a. in verwendeten Klimaszenarien, unsichere Entwicklungen von Verkaufspreisen, Wertentwicklung von Produkten
- ▶ V.a. bei Nutzen konnten nicht alle Aspekte monetarisiert werden.
- ▶ Kosten-Nutzen-Analyse sollte mit weiteren qualitativen Bewertungen ergänzt werden.



## Handlungsempfehlungen

- ▶ Eigene **Rolle** (in) und **Ziele** der Klimaanpassung festlegen.
- ▶ **Unsicherheit**, z.B. über die tatsächlichen Konsequenzen des Klimawandels, ist kein stichhaltiges Argument für ein Abwarten.
- ▶ **Notwendigkeit zur Zusammenarbeit** und zum Austausch von Informationen zw. Verschiedenen Abteilungen/Fachbehörden.
- ▶ **Klimaanpassung mitdenken**, gerade bei langfristigen Entscheidungen.
- ▶ **Beteiligung** von Stakeholdern.
- ▶ **Evaluation** von Maßnahmen sollen erfolgen.



# Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit.

Max Grünig

Ecologic Institut, Pfalzburger Str. 43-44, D-10717 Berlin  
Tel. +49 (30) 86880-0, Fax +49 (30) 86880-100

[max.gruenig@ecologic.eu](mailto:max.gruenig@ecologic.eu)

[www.ecologic.eu](http://www.ecologic.eu)