

Umweltökonomik und Umweltpolitik

Kap. 6: Leitbilder, Theorien und Instrumente der Umweltpolitik



Prof. Dr. Erik Gawel

Überblick

- **Grundfragen der Umweltpolitik**
- Klassifikation der Instrumente
- Bewertungskriterien
- Instrumentenanalyse
- Zusammenfassung

HANDLUNGSPRINZIPIEN DER UMWELTPOLITIK

Verursacherprinzip

- **“Verursacher trägt Kosten zur Vermeidung, zur Beseitigung und zum Ausgleich von Umweltbelastungen”**
- Fall: Nitratbelastung Grundwasser durch landwirtschaftlichen Gülle und Mineraldüngereintrag (Problem für Trinkwasserversorgung und Gewässerökologie für Oberflächengewässer)

Ausgleichszahlungen der Wasserwerke für Minderemission der Landwirte → ?

HANDLUNGSPRINZIPIEN DER UMWELTPOLITIK

Verursacherprinzip

- **“Verursacher trägt Kosten zur Vermeidung, zur Beseitigung und zum Ausgleich von Umweltbelastungen”**
- **Probleme:**
 - Spannung zwischen Umweltrecht (Störerperspektive) und Umweltökonomik (Knappheitsperspektive)
 - Wer ist der/sind die Verursacher? (vgl. Coase: beide Seiten “Knappheitsverursacher”, Calabresi: least cost avoider; Fall “Toasterbrand”)
 - Allokative (Verhaltensänderung) oder distributive (Lasttragung) Interpretation des Verursacherprinzips?
 - Welcher Anteil an der Umweltbelastung kann einem Verursacher konkret zugerechnet werden (Kausalitätsproblem)?
 - Welche Effekte hat die Kostenanlastung jenseits des Umweltproblems (z. B. Verteilungsfragen)?
- **Alternativen:** Gemeinlastprinzip / (Nutznießerprinzip)

Grundfragen

Instrumente

Kriterien

Analyse

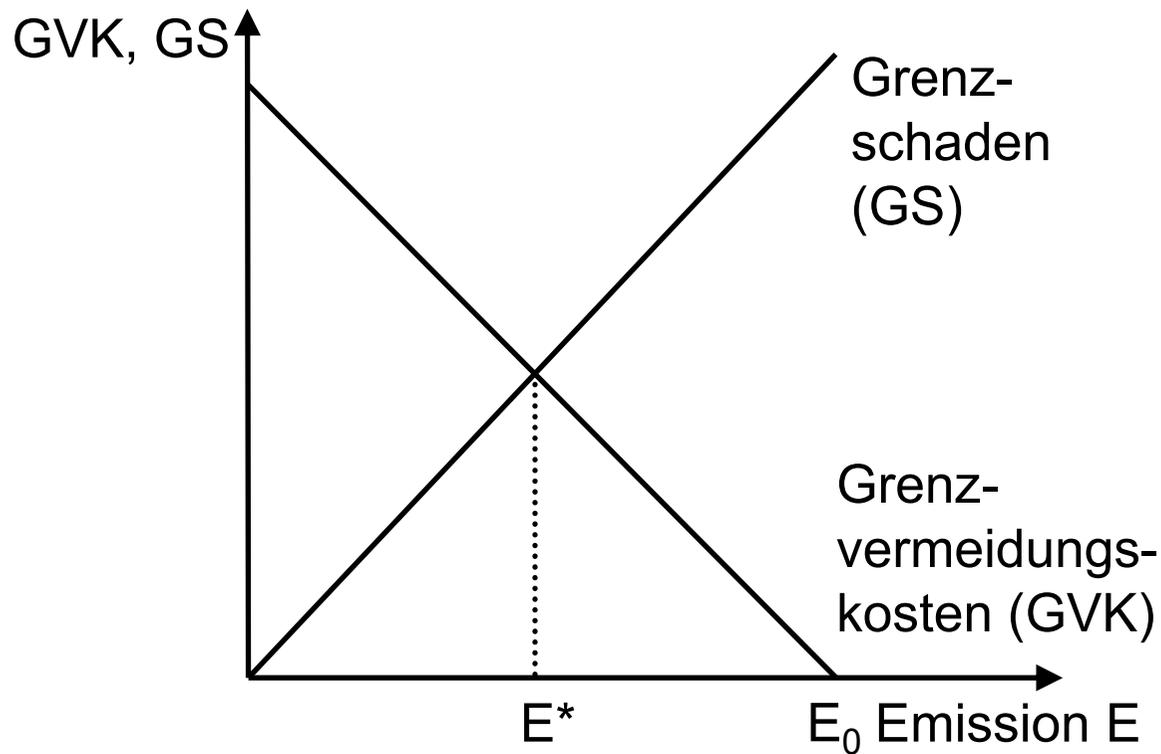
Fazit

HANDLUNGSPRINZIPIEN DER UMWELTPOLITIK

- Daneben:
 - **Vorsorgeprinzip**
Beispiel: 4. Reinigungsstufe gegen Mikroverunreinigungen im Abwasser; keine akute Gefahr, Wissenslücken
 - **Kooperationsprinzip**
ökonomisch kritisch: freiwillige Kooperation mit verknappendem Staat = welches Motiv eigennütziger Akteure?;
aussichtsreich nur: Kooperation “im Schatten der Hierarchie” (Scharpf)

ZIELSETZUNG DER UMWELTPOLITIK

Pareto-Optimum



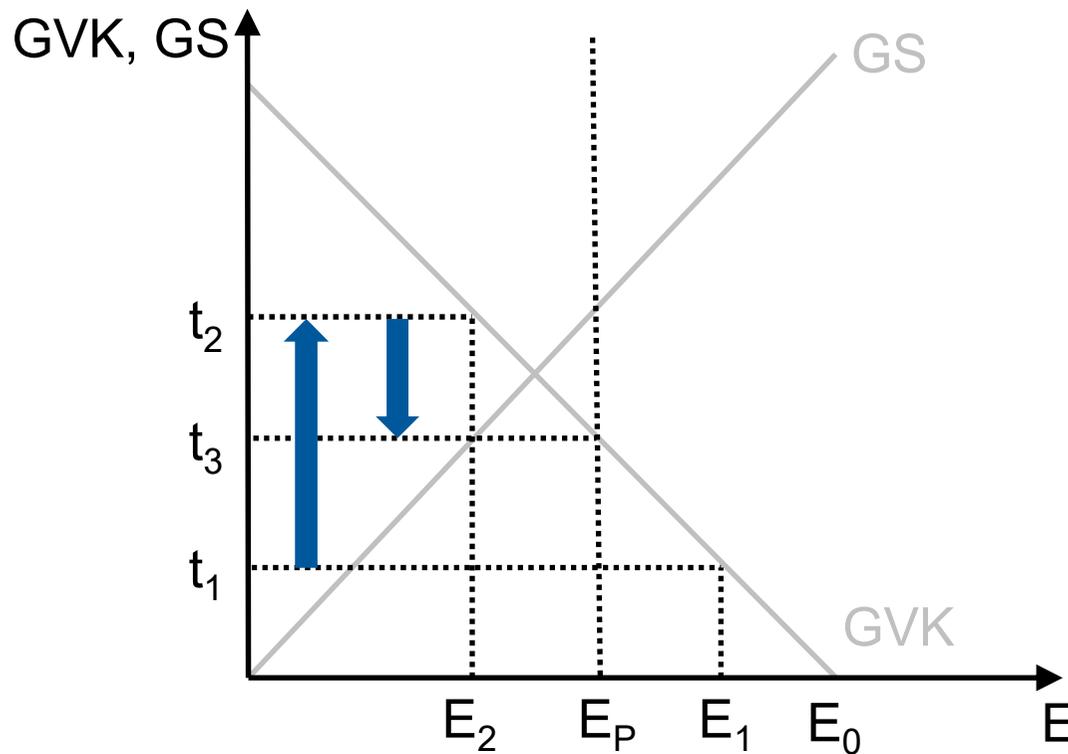
E_0 = Emissionsniveau ohne Regulierung

E^* = optimales Emissionsniveau (bei $GS = GVK$)

➔ Theoretisch effizient, aber nicht praktikabel

ZIELSETZUNG DER UMWELTPOLITIK

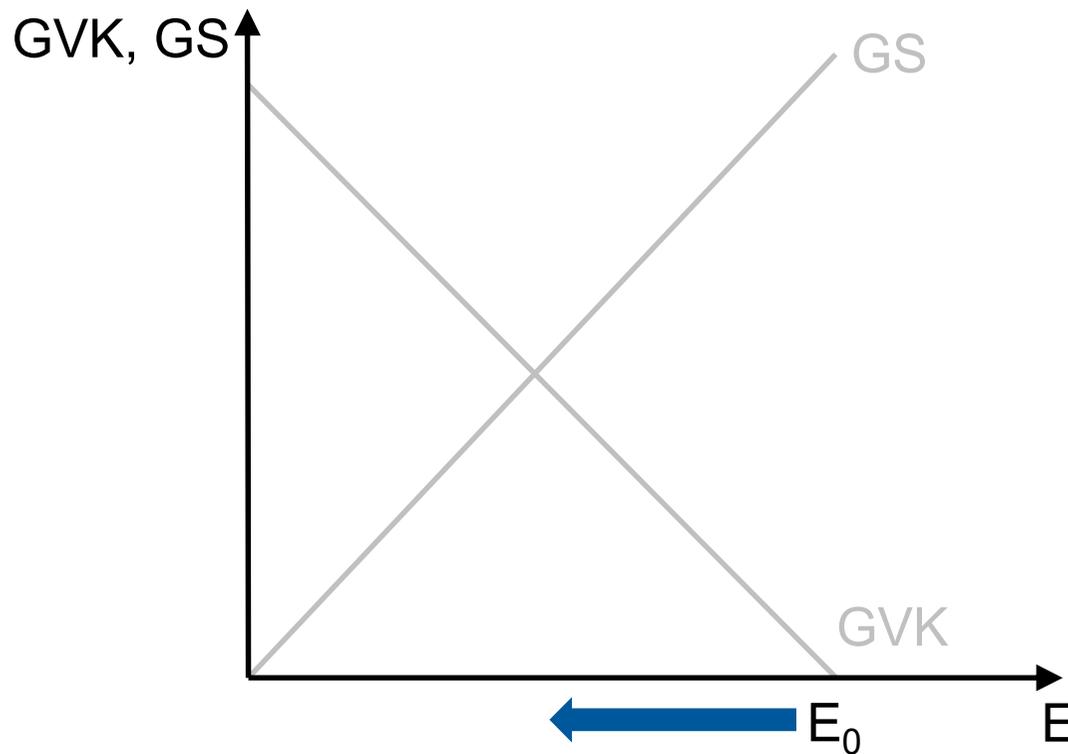
Standard-Preis-Ansatz (Baumol/Oates)



- Ausgangspunkt: GS und GVK unbekannt
- Politische Festlegung eines Umweltziels ($E_P = \text{Standard}$)
- Iterative Bestimmung einer Abgabe zur Erreichung des Ziels ($t_1, t_2, t_3 = \text{Preis}$)

ZIELSETZUNG DER UMWELTPOLITIK

Demeritorisierung

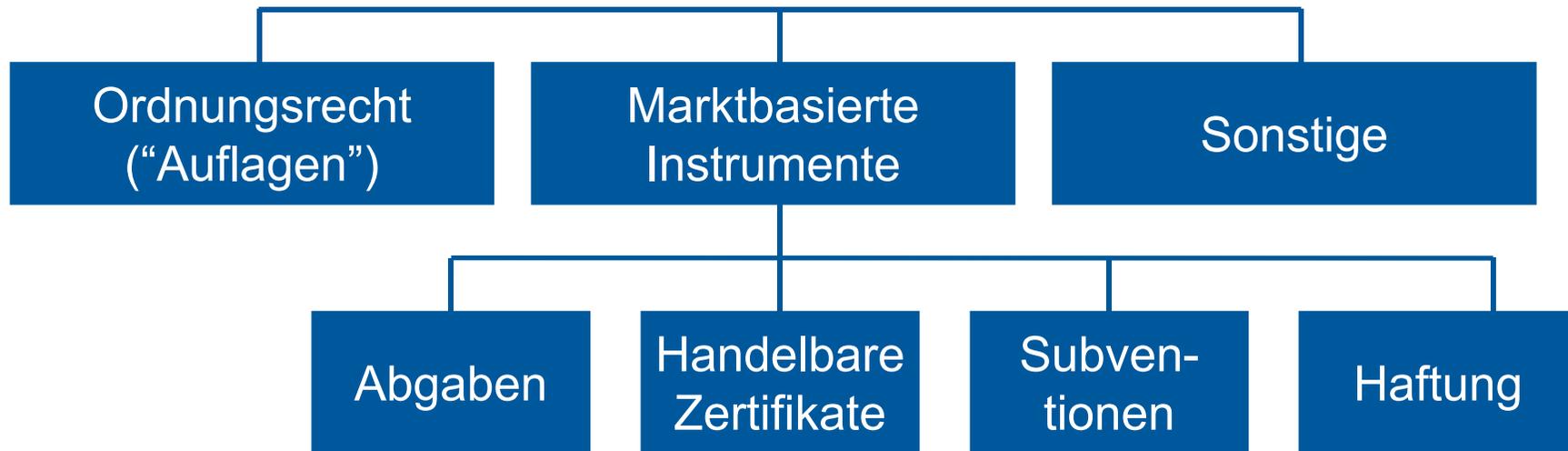


- Reduzierung der Produktion von bzw. Nachfrage nach umweltschädlichen Gütern ohne konkret zu erreichende Zielvorgabe (Strukturwandelpolitik)

ÜBERBLICK

- Grundfragen der Umweltpolitik
- **Klassifikation der Instrumente**
- Bewertungskriterien
- Instrumentenanalyse
- Zusammenfassung

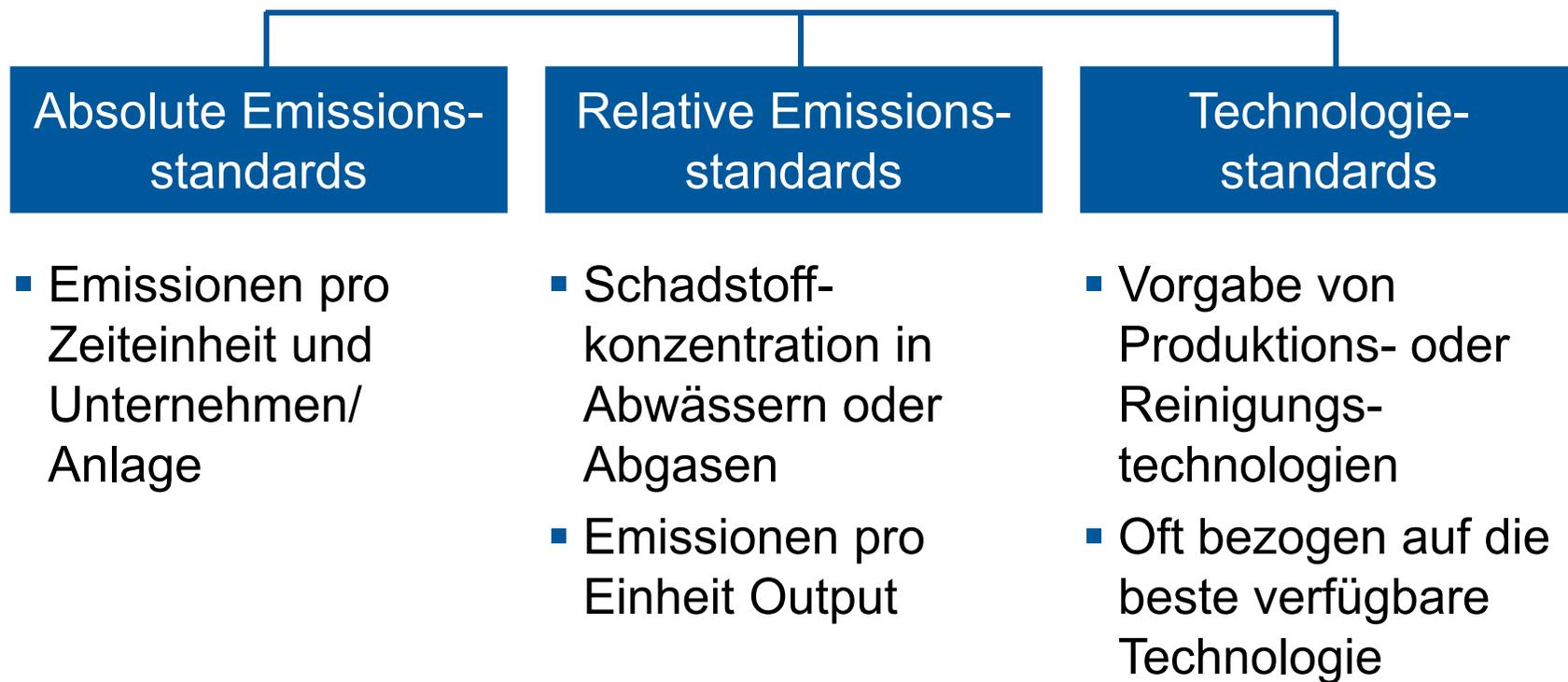
KLASSIFIKATION DER INSTRUMENTE



↑
*Substitutionseffekt analog,
aber Einkommenseffekt
umgekehrt!*

“AUFLAGEN”

- Ordnungsrechtliche Ge- und Verbote, die ein bestimmtes Verhalten oder Ergebnis direkt vorschreiben



ABGABEN

- **Indirekte** Verhaltenssteuerung durch Anreizsetzung (gilt für alle marktbasieren Instrumente)
- Einführung eines **Preises** für Emissionen/Verschmutzung
- **Abgabeformen:** Steuern, Gebühren, Sonderabgaben
- **Akteure haben die Wahl**, zu vermeiden oder zu emittieren und zu zahlen

direkt

- pro Emissionseinheit

indirekt

- auf Güter oder Aktivitäten, die mit Emissionen verknüpft sind (Input, Output)

ABGABEN

Beispiel: “Öko-Steuer” 1999 ff.
(heute: Stromsteuer und Energiesteuer)

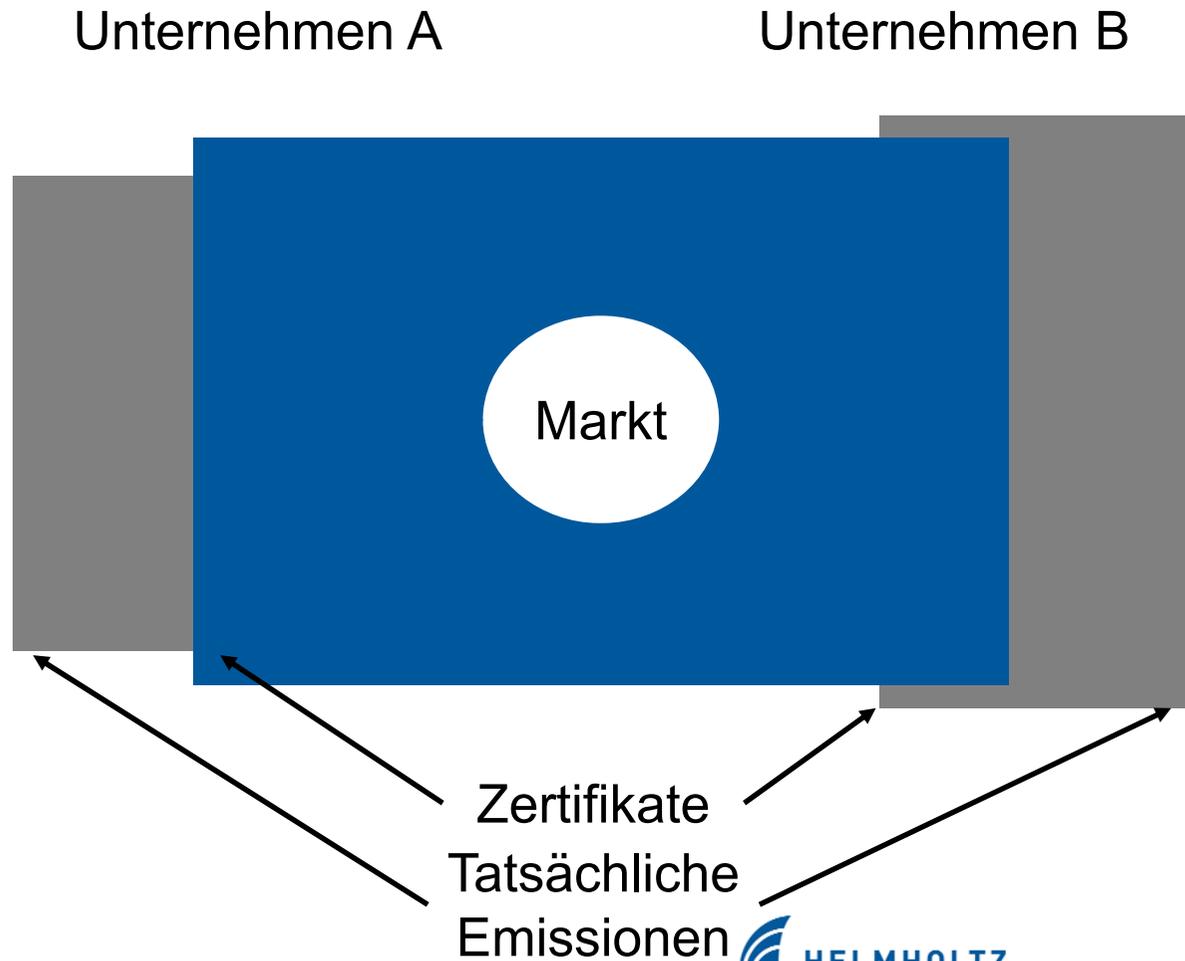


Stromsteuer		2,05 Ct/kWh
Mineralöl- steuer (Kraftstoffe)	Benzin/Dies.	15,34 Ct/Liter
	Erdgas	2,00 Ct/Liter
Mineralöl- steuer (Heizstoffe)	Heizöl	0,97-2,05 Ct/Liter
	Erdgas	0,55 Ct/kWh

Quelle: BMU 2004

HANDELBARE ZERTIFIKATE

- Festlegung einer Gesamtemissionsmenge
- Zuteilung von Zertifikaten an Emittenten
- Zertifikatehandel zwischen Emittenten über Markt mit Zertifikatspreis
- Nachweis der Zertifikate entsprechend den tatsächlichen Emissionen
- Nachfrage nach Zertifikaten, falls $GVK > z$; Angebot an Zertifikaten, falls $GVK < z$



Grundfragen

Instrumente

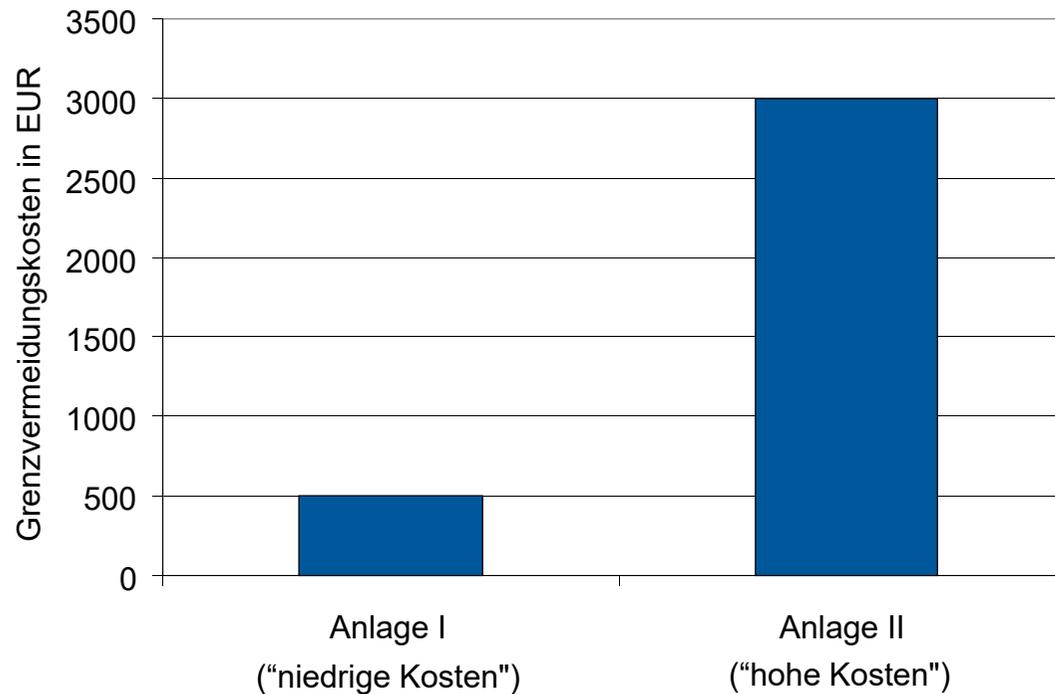
Kriterien

Analyse

Fazit

HANDELBARE ZERTIFIKATE

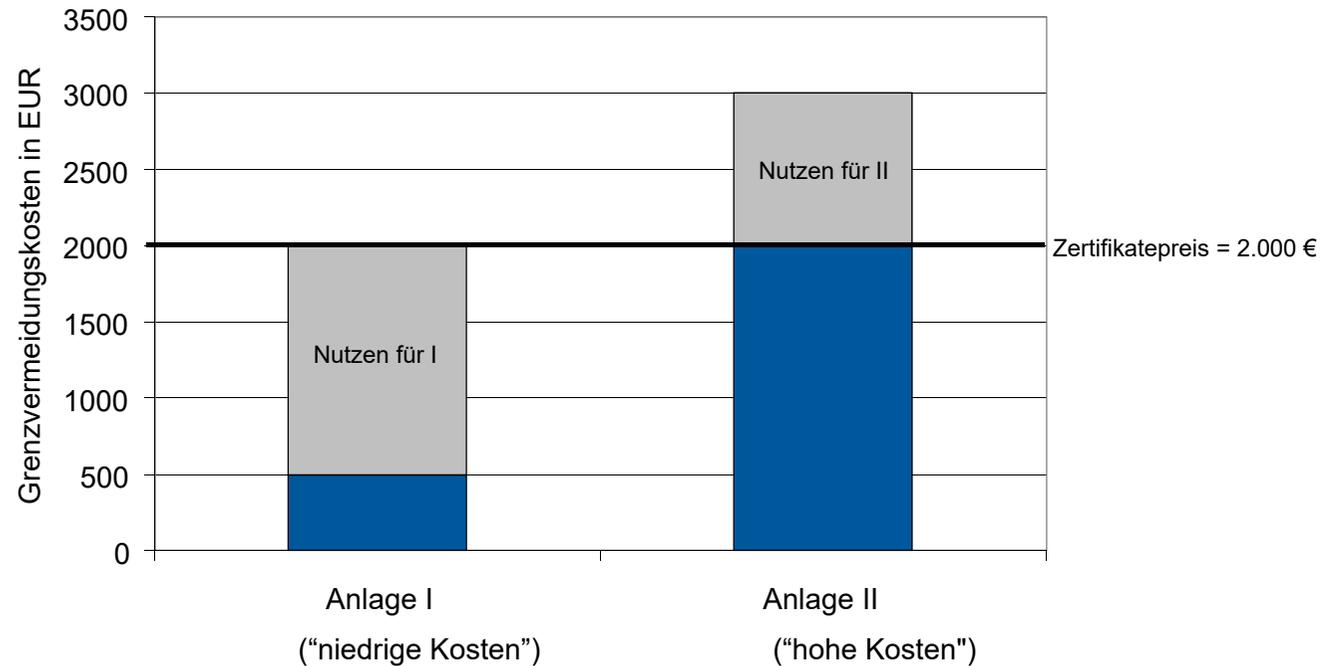
Zertifikatehandel: Warum haben Unternehmen Interesse am Handel?



Grenzkosten der Erfüllung einer individuellen Emissionsgrenze (die durch Zertifikatezuteilung gesetzt wird)

HANDELBARE ZERTIFIKATE

Zertifikatehandel: Warum haben Unternehmen Interesse am Handel?



Nutzen aus Zertifikatehandel, wenn:

- I Emissionen vermeidet und Zertifikate verkauft,
- II emittiert und Zertifikate kauft

Grundfragen

Instrumente

Kriterien

Analyse

Fazit

HANDELBARE ZERTIFIKATE

Beispiel: EU-CO₂-Emissionshandelssystem

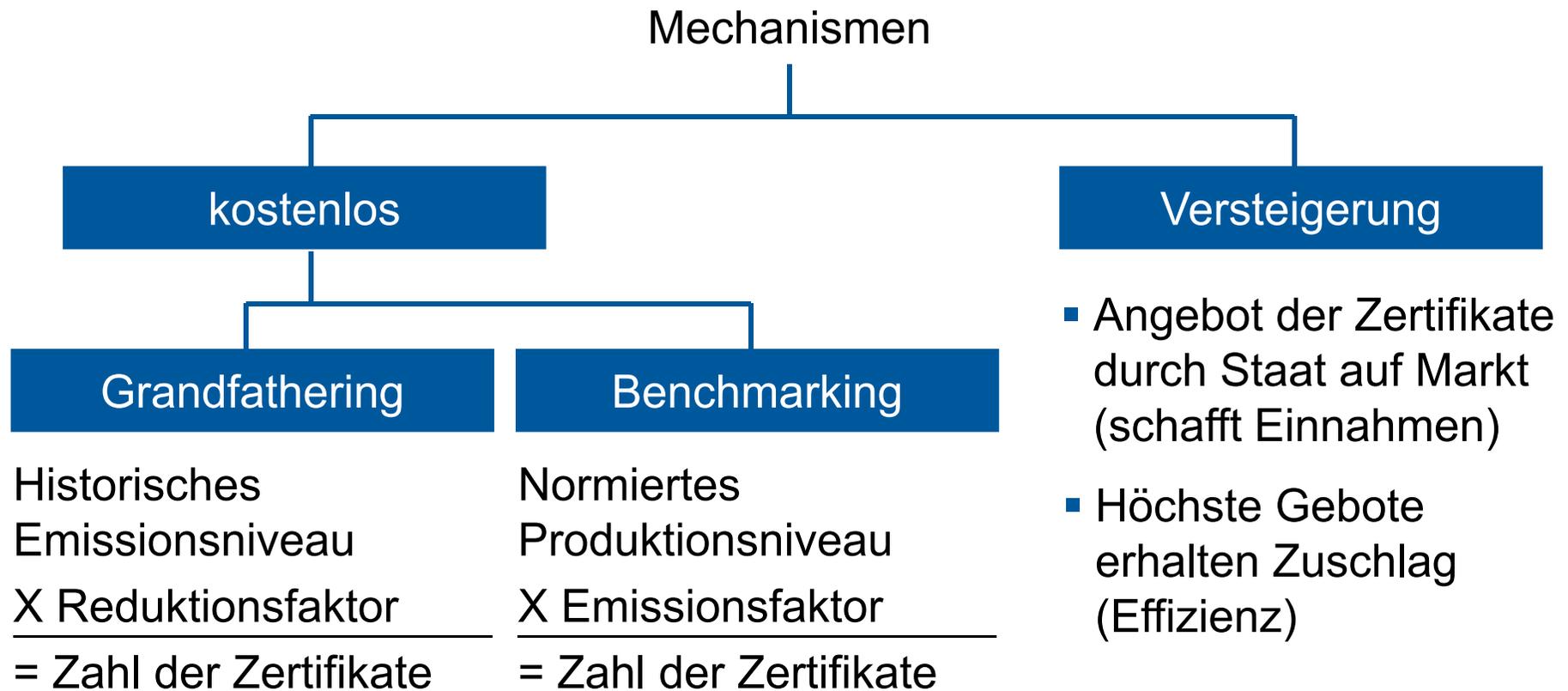


- seit 2005; dritte Phase: 2012-2020; 4. Handelsperiode ab 2021
- Anlagen Energiewirtschaft und emissionsintensive Industrie, Luftverkehr teilweise (ca. 45% der Emissionen)
- jährliche EU-Emissionsobergrenze: 2,04 Mrd. t CO₂ im Jahr 2013 (jährliche Reduktion um 1,74%)
- Zertifikatepreise an der EEX: lange 10-25, derzeit 85 €/t CO₂
- Sanktion: 100 €/t CO₂ + Verpflichtg. zum Nachkauf der fehlenden Zertifikate



HANDELBARE ZERTIFIKATE

Primärallokation von Zertifikaten:



SUBVENTIONEN

- Vergütung für Emissionsverringerungen
- Akteure haben Wahl, zu vermeiden und Subvention zu bekommen oder zu emittieren
- Subvention = negative Steuer / aber: fehlender Einkommenseffekt!

Direkte Subvention

- Pro vermiedene Emissionseinheit

Indirekte Subvention

- Für Substitute zu Emissionen, z.B. saubere Inputs

“SUBVENTIONEN”

Beispiel: Feste Einspeisevergütungen für Strom aus erneuerbaren Energiequellen nach dem EEG
(**Mindestpreis;** “Subvention” nur im ökonomischen Sinne!
+ Quasi-Stromsteuer)



Einspeisevergütungen 2011 (EEG 1.0):

Windkraft	9,48 – 28,74 Ct/kWh
Photovoltaik	4,92 – 15,00 Ct/kWh
Biomasse	7,63 – 29,44 Ct/kWh
Geothermie	10,29 – 22,68 Ct/kWh
Wasserkraft	3,43 – 12,67 Ct/kWh
Deponiegas, etc.	4,04 – 10,73 Ct/kWh

Quelle: BMU 2011

Grundfragen

Instrumente

Kriterien

Analyse

Fazit

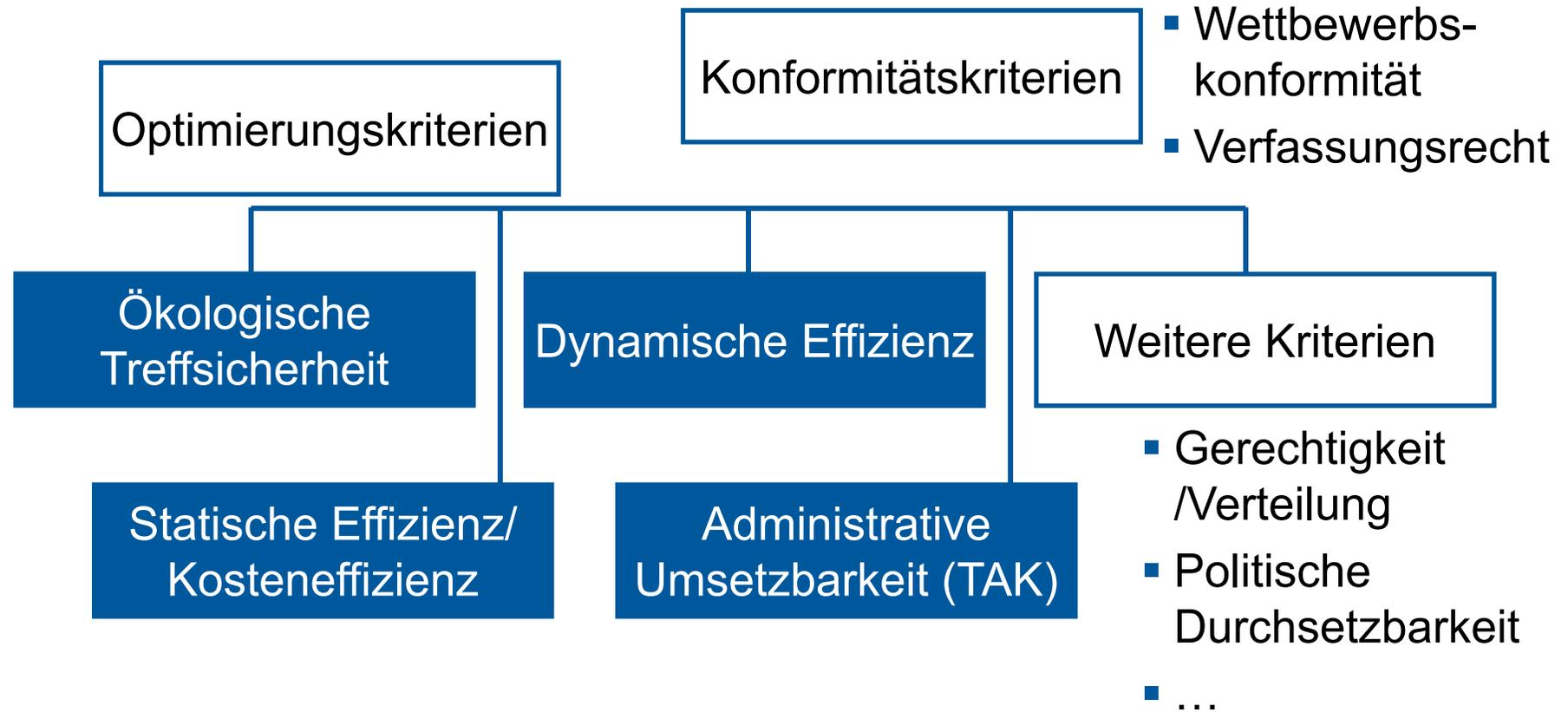
SONSTIGE INSTRUMENTE

- Informationelle Instrumente (z. B. Ökolabel)
 - Moralische Appelle (z. B. Aufbau von Umweltmoral, CSR = Corporate Social Responsibility)
 - “Freiwillige” Selbstverpflichtungen
 - Aufklärung und Umwelterziehung
- ➔ Nicht bindende Maßnahmen, um Wahrnehmung und Präferenzen der Akteure zu verändern
- ➔ Üblicherweise eher als Ergänzung zu “starken” umweltpolitischen Instrumenten verstanden

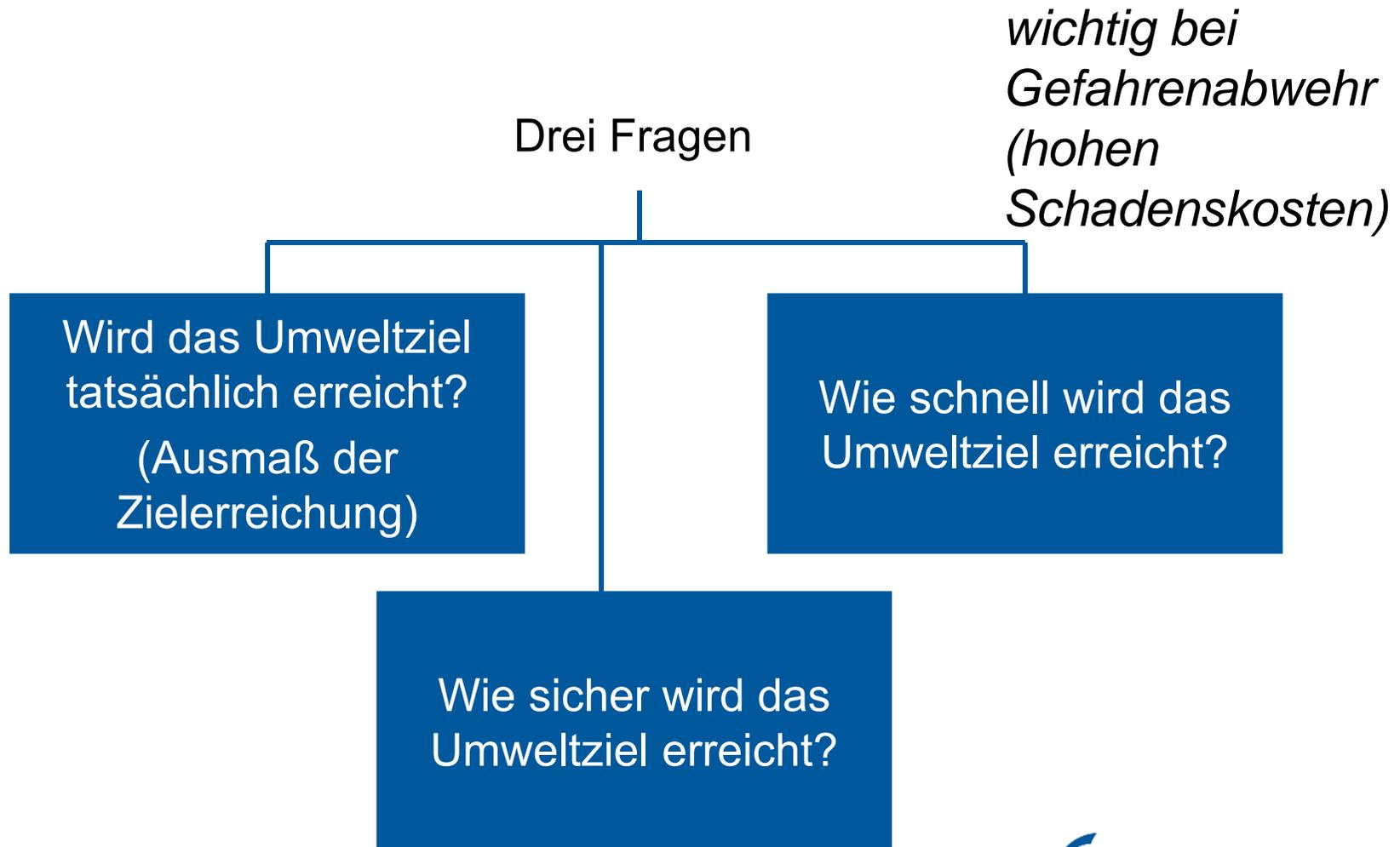
ÜBERBLICK

- Grundfragen der Umweltpolitik
- Klassifikation der Instrumente
- **Bewertungskriterien**
- Instrumentenanalyse
- Zusammenfassung

BEWERTUNGSKRITERIEN (Konformitäts- und Optimierungskriterien)



ÖKOLOGISCHE TREFFSICHERHEIT



Grundfragen

Instrumente

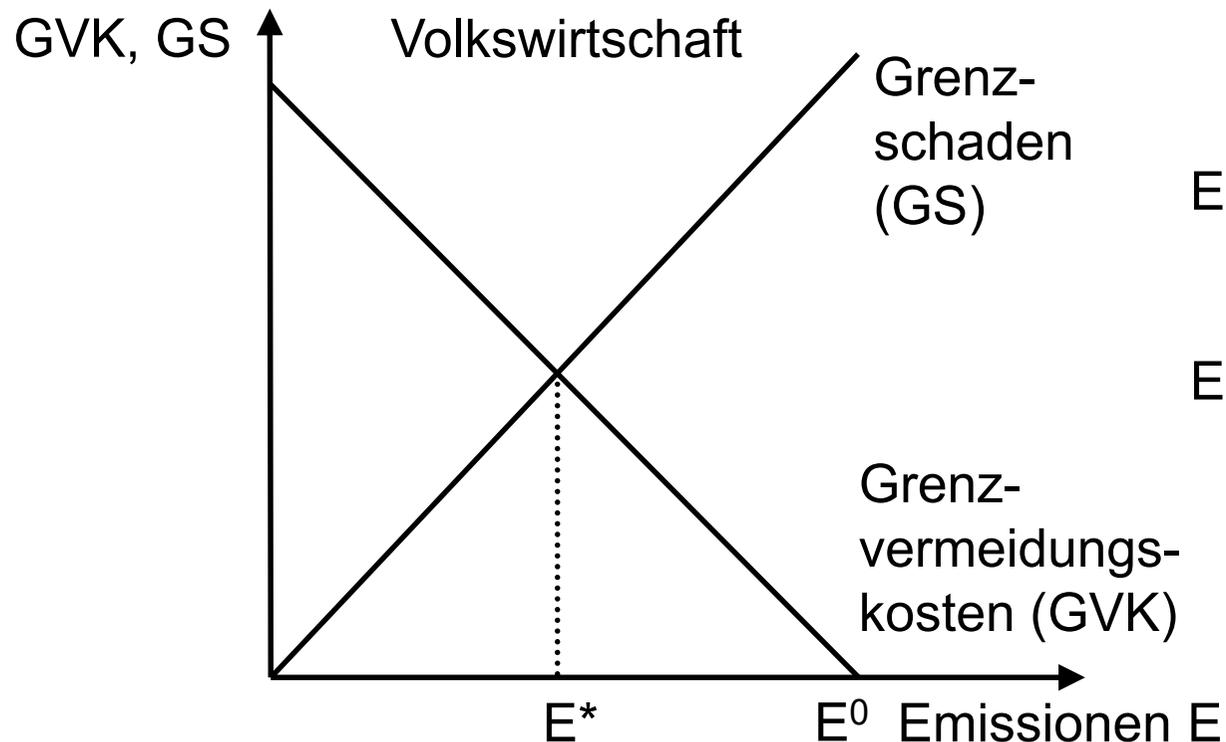
Kriterien

Analyse

Fazit

Statische EFFIZIENZ

- Annahme: Statische Analyse mit gegebenem Technologiesatz
- Ziel: Maximierung des Wohlfahrtsgewinns durch Emissionsvermeidung
- Bedingung 1: Optimales Gesamtemissionsniveau (“Optimalität”)



E^0 = Emissionen ohne Regulierung

E^* = Effizientes Gesamtemissionsniveau

Statische EFFIZIENZ

- Bedingung 2: Kostenminimale Allokation der Emissionen zwischen den Emittenten (z. B. Unternehmen) einer Volksw.
- Kosteneffiziente individuelle Emissionsniveaus dort, wo **GVK für alle gleich** sind (**Ausgleich der GVK**)

analytisch: Vermeidungskostenminimierung bei 2 Emittenten und Emissionsziel E

$$VK(E) = VK_1(E_1) + VK_2(E_2) \rightarrow \min! (E) \text{ unter } E_1 + E_2 = E$$

notw. Bedingung:

$$GVK_1(E_1) - GVK_2(E_1) \neq 0 \quad \Leftrightarrow \quad \mathbf{GVK_1 =! GVK_2}$$

Beispiel: Kosteneffizienter Klimaschutz (= Erreichung eines best. Klimazieles zu geringstmöglichen vwl. Kosten) durch Ausgleich der GVK aller Emittenten mittels einheitlichen Karbonpreises

Grundfragen

Instrumente

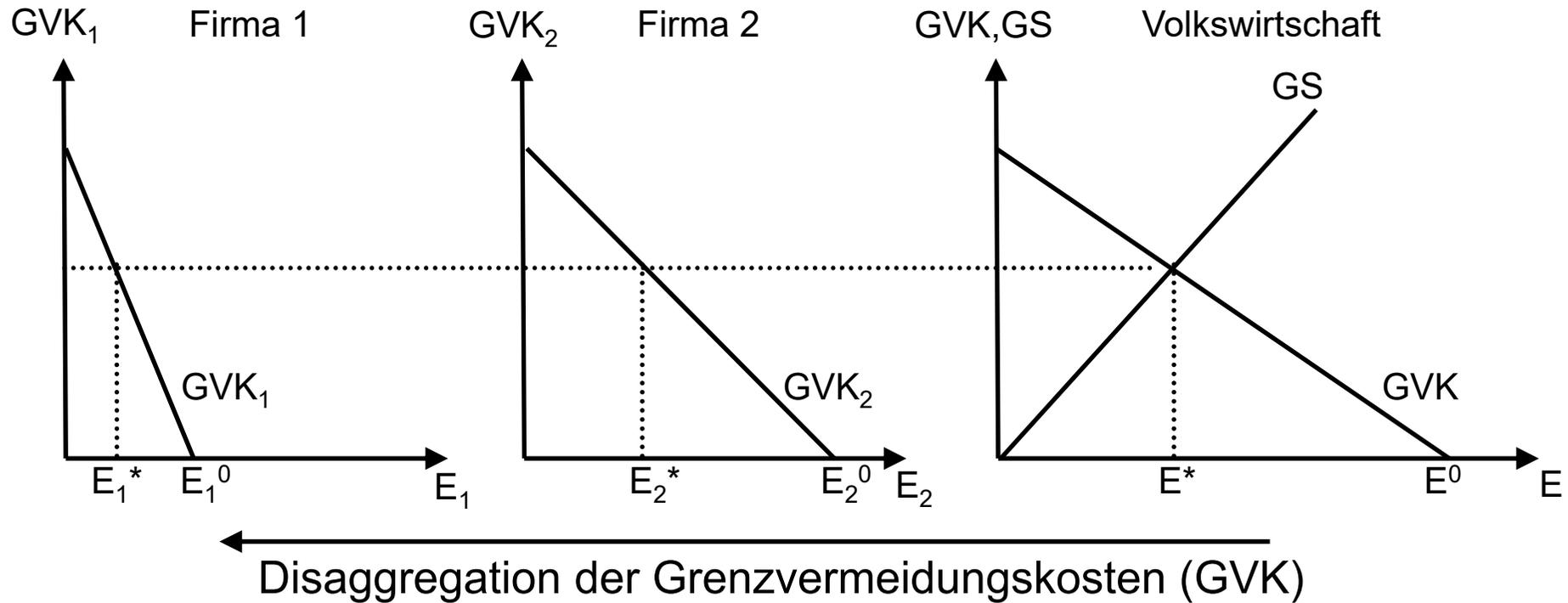
Kriterien

Analyse

Fazit

Statische EFFIZIENZ

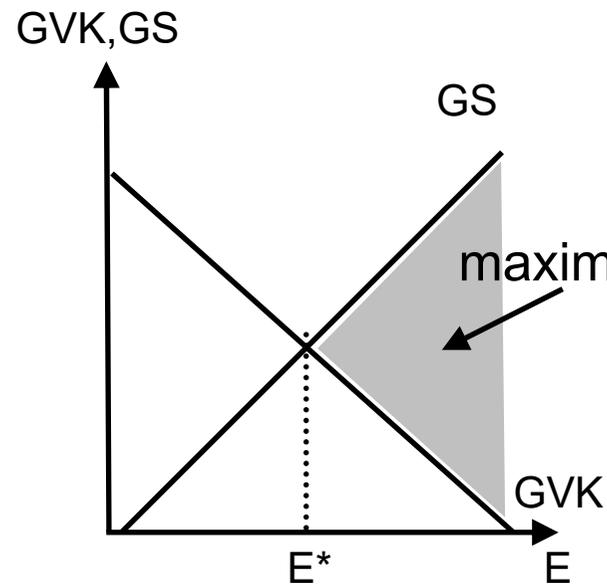
graphisch:



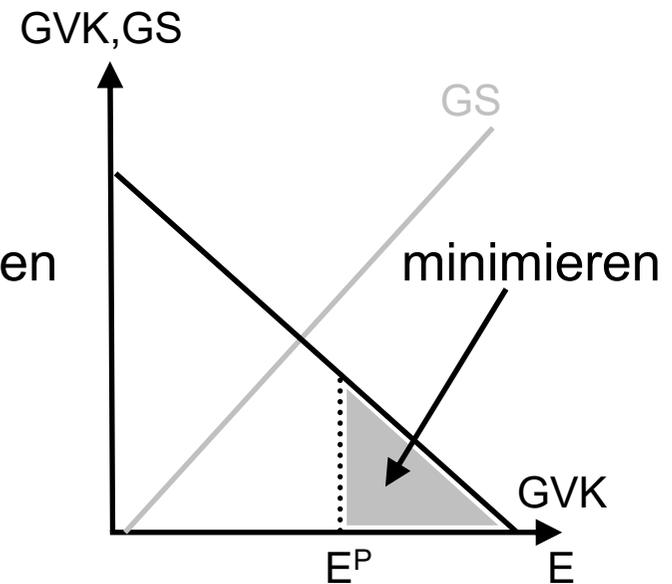
➔ Kosteneffiziente individuelle Emissionsniveaus dort, wo **GVK für alle gleich** sind (**Ausgleich der GVK**)

OPTIMALITÄT VS. (KOSTEN-)EFFIZIENZ

Optimalität



Kosteneffizienz



Gesamt-
emissionsniveau
Allokation der
Einzel-
Emissionen

Optimal

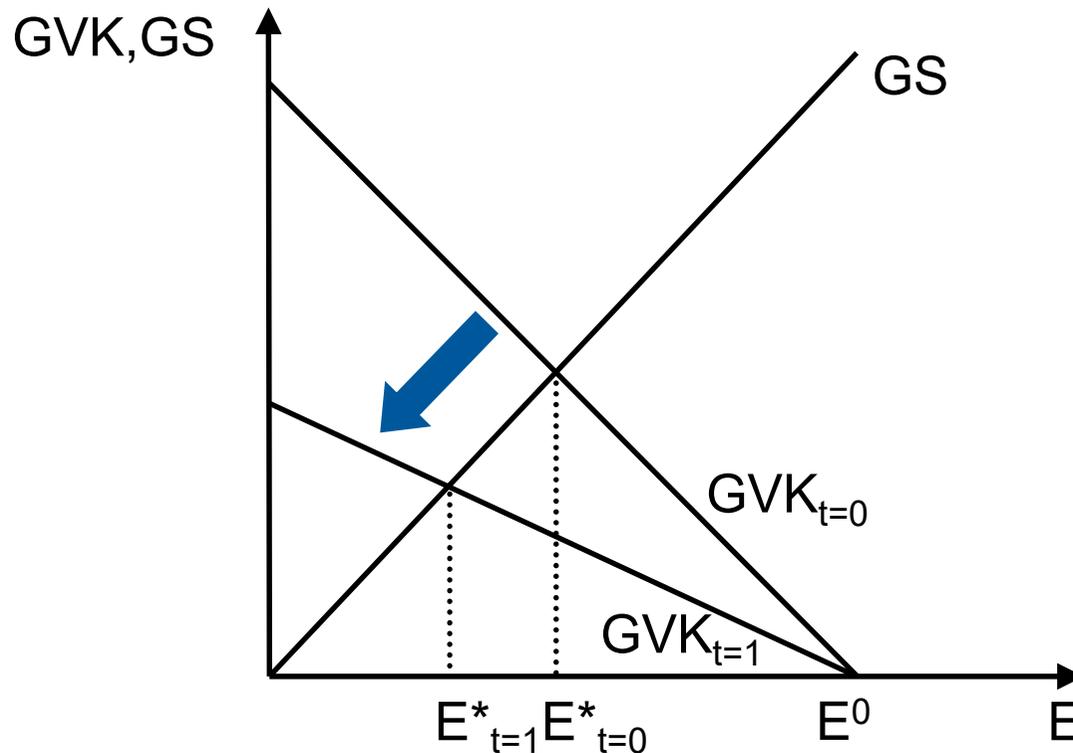
Politisch gesetzt

Optimal

Optimal

DYNAMISCHE EFFIZIENZ

- Anreiz, Grenzvermeidungskosten durch Entwicklung neuer Technologien und Produktionsprozesse im Zeitablauf (von $t=0$ zu $t=1$) zu senken



- ➔ Technologischer Fortschritt reduziert das effiziente Emissionsniveau ("bessere" GVK-Kurve)

DYNAMISCHE EFFIZIENZ

Erweiterte Perspektive: drei Dimensionen von dynamischer Effizienz

1. **Induktion von t. F.** mit Potenzial zur fortlaufenden Emissionsreduktion (siehe vorherige Folie)
2. Dynamisierung der statischen Effizienz = Fähigkeit, fortlaufend auf veränderte Bedingungen so zu reagieren, dass wieder ein statisch effizienter Zustand erreicht wird (**effiziente Anpassung**)
3. **Wettbewerbsneutralität:** hinzukommende Emittenten werden nicht diskriminiert, sondern effizient in die Reallokation einbezogen (Problem: Bestandsschutz)

ADMINISTRATIVE UMSETZBARKEIT

Minimierung der Transaktionskosten (TAK) bei

Ausgestaltung des Instrumentes

- Sammlung von Informationen zu Emittenten, Vermeidungskosten und -nutzen
- Politische Entscheidungsfindung

➔ TAK entstehen bei Regulierer/Vollzugsbehörden und bei den Emittenten

Umsetzung des Instrumentes

- Anwendung
- Berichterstattung
- Überwachung
- Durchsetzung

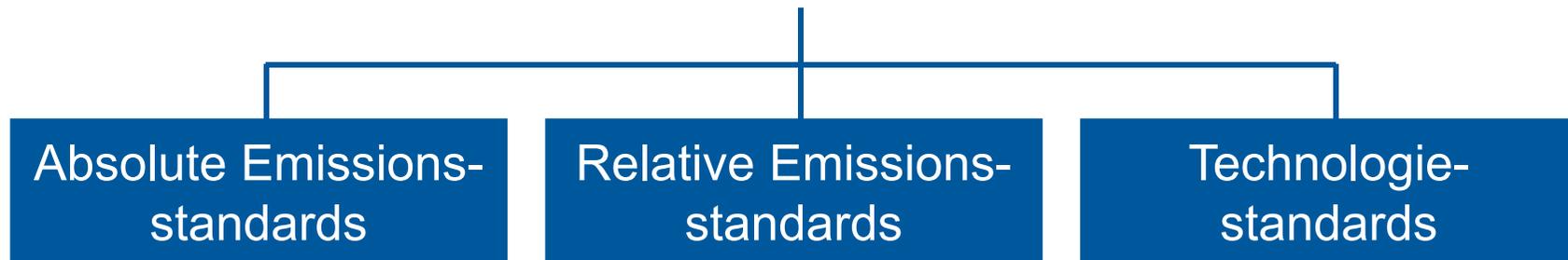
ÜBERBLICK

- Grundfragen der Umweltpolitik
- Klassifikation der Instrumente
- Bewertungskriterien
- **Instrumentenanalyse**
- Zusammenfassung

“AUFLAGEN” (Ordnungsrecht)

Ökologische Treffsicherheit

Ein festes Gesamtemissionsziel wird erreicht, wenn ...



... die Gesamtzahl der Unternehmen/
Anlagen nicht steigt

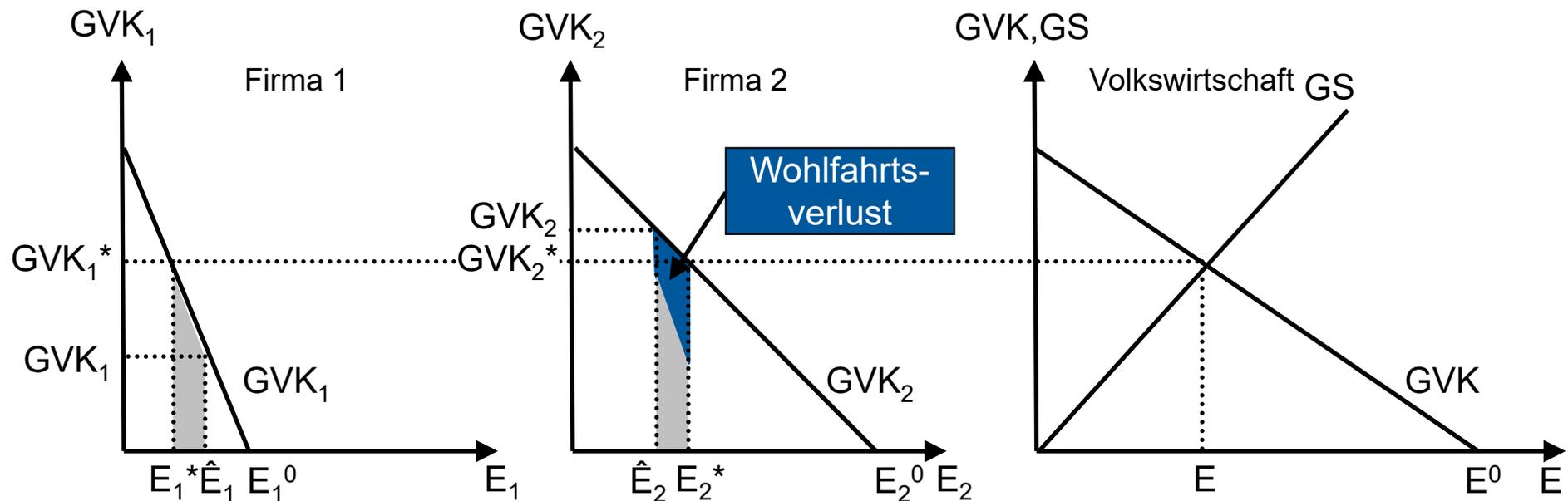
... die produzierte Gesamtmenge nicht steigt

- Ein Gesamtemissionsziel kann auch erreicht werden, wenn der Standard bei Parameteränderung angepasst wird, aber hohe TAK
- Ein Null-Emissionsziel kann in jedem Fall erreicht werden (Verbot)

“AUFLAGEN”

Statische Effizienz

Ineffizienz durch einheitlichen absoluten Emissionsstandard ($\hat{E}_1 = \hat{E}_2$)

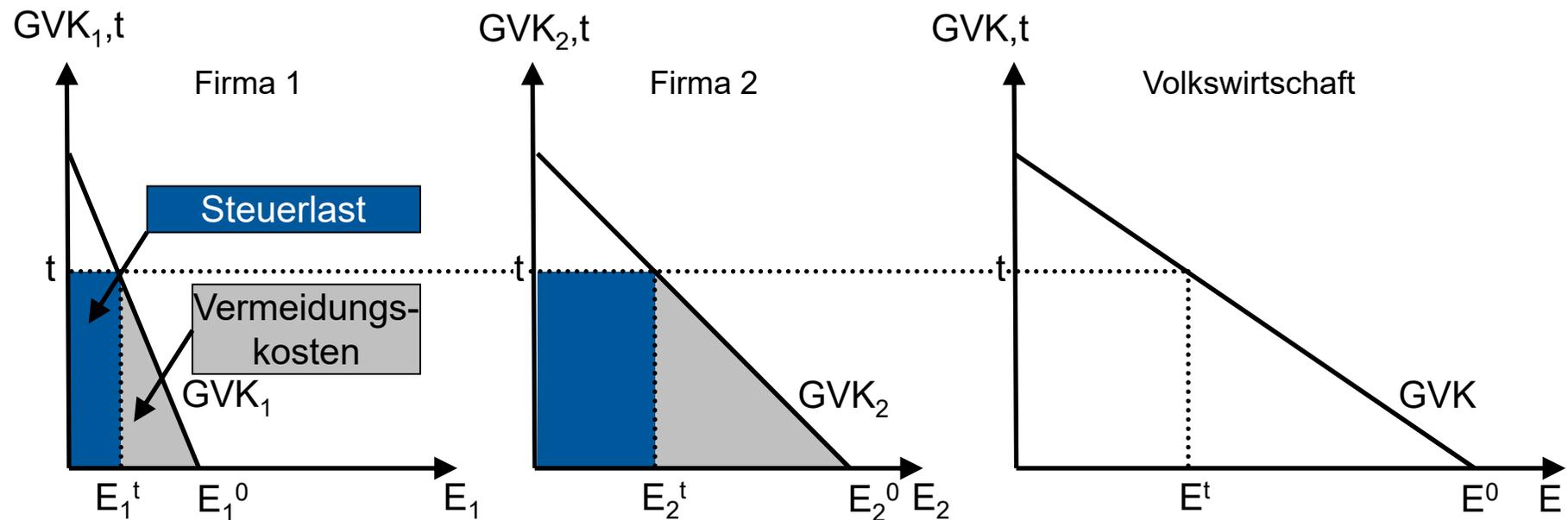


- **Wohlfahrt kann durch differenzierten Standard erhöht werden, aber TAK!**
- Wohlfahrtsverlust noch höher bei inflexiblem Technologiestandard

ABGABEN

Ökologische Treffsicherheit

- Firmen vermeiden, solange Grenzvermeidungskosten (GVK) < Steuersatz t

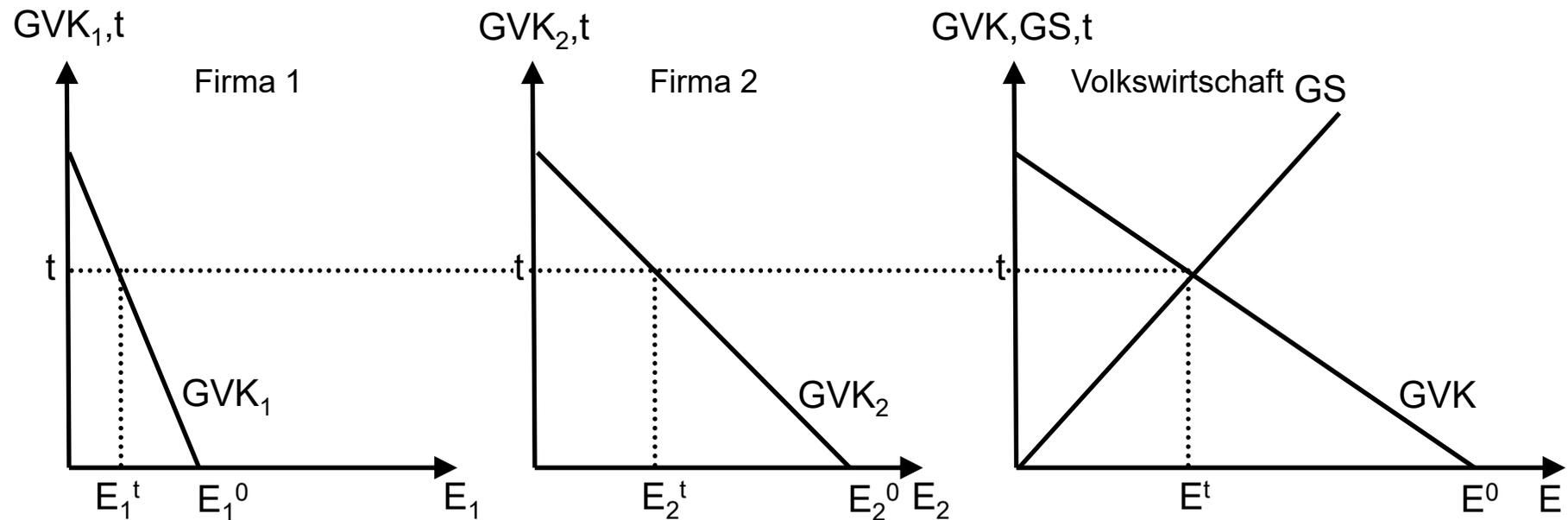


- Emissionsziel wird erreicht, wenn GVK bekannt sind (höhere TAK als Auflage)
- Iterativer Suchprozess nach zielführender Steuersatzwahl ist zeitaufwendig

ABGABEN

Statische Effizienz

- Einheitliche Emissionssteuer ist kosteneffizient (GVK gleich)
 - Kein Wissen über GVK nötig (niedrigere TAK als Auflage)



- Effizienter Steuersatz ist gleich Grenzscha-den (Pigousteuer, $t=GS[E^t]$)
 - Wissen über GVK und GS nötig (hohe TAK!)

ABGABEN

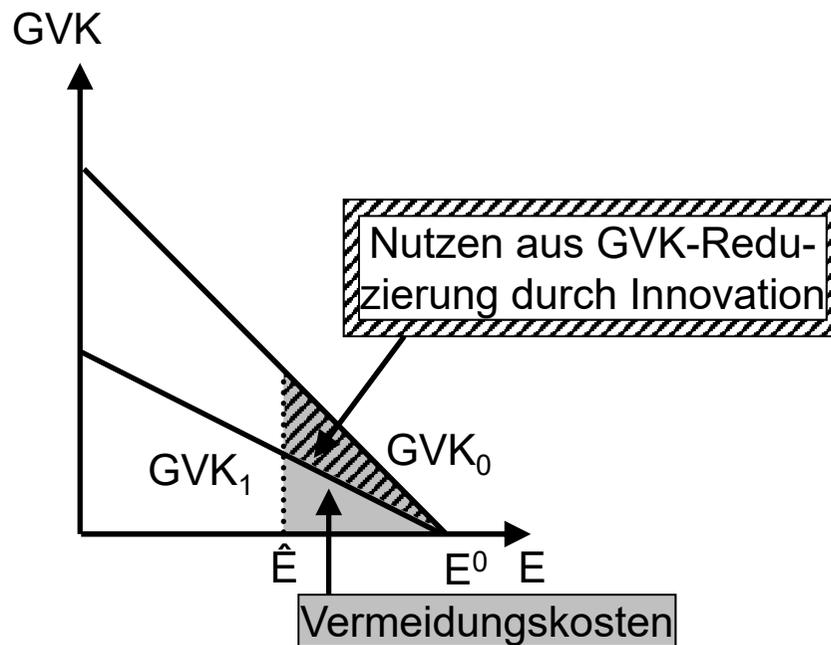
Einschränkung der Kosteneffizienz

- Indirekte Steuern auf Input/Output nur kosteneffizient bei festem Verhältnis zwischen Input/Output und Emissionen
 - Festes Verhältnis:
 - 1 t Kohle produziert eine feste Menge an CO₂-Emissionen
 - Variables Verhältnis:
 - 1 t Kohle produziert eine variable Menge an SO₂-Emissionen (Abgasbehandlung ja/nein)
 - 1 kWh Strom wird mit variabler Menge an CO₂-Emissionen erzeugt (abhängig von Energieträger, Erzeugungstechnologie)
 - Aber indirekte Steuern oft mit niedrigeren TAK als direkte Steuern
- Differenzierung der Steuersätze zwischen Emittenten

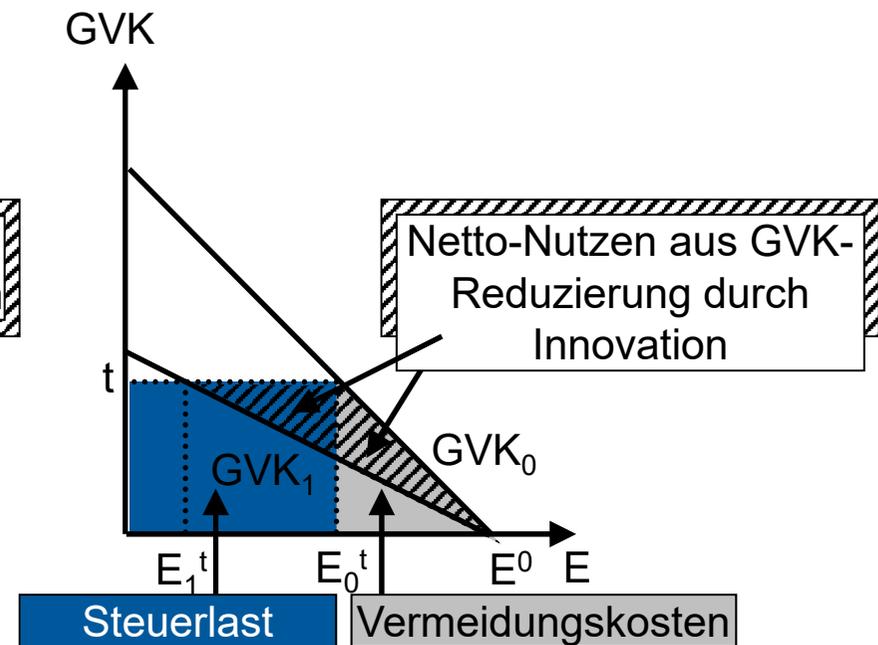
AUFLAGEN VS. ABGABEN

Dynamische Anreizwirkung

Absoluter Emissionsstandard



Emissionssteuer

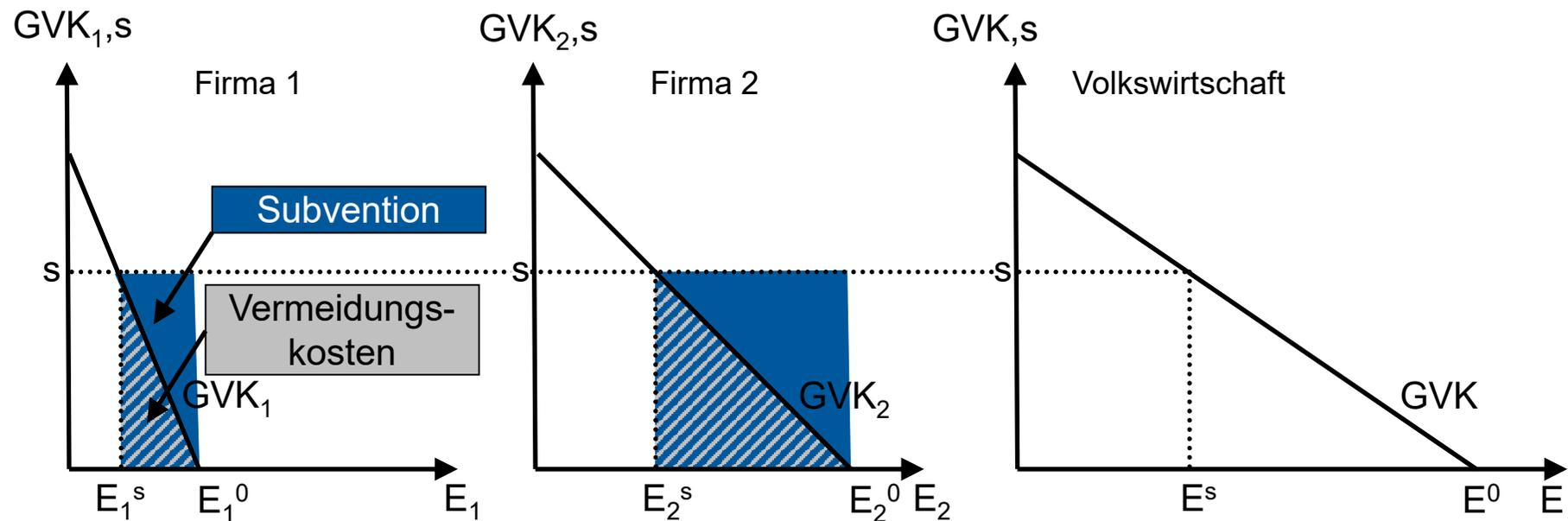


➔ marktbasierende Instrumente schaffen höhere Innovationsanreize und tragen effektiv zu E-Minderungen bei!

SUBVENTIONEN

Ökologische Treffsicherheit

- Firmen vermeiden, solange Grenzvermeidungskosten (GVK) < Subvention s



- Wie für Steuer gilt: Emissionsziel wird erreicht, wenn die GVK bekannt sind (hohe TAK)

ABGABEN VS. SUBVENTIONEN

Effizienz und Kosteneffizienz

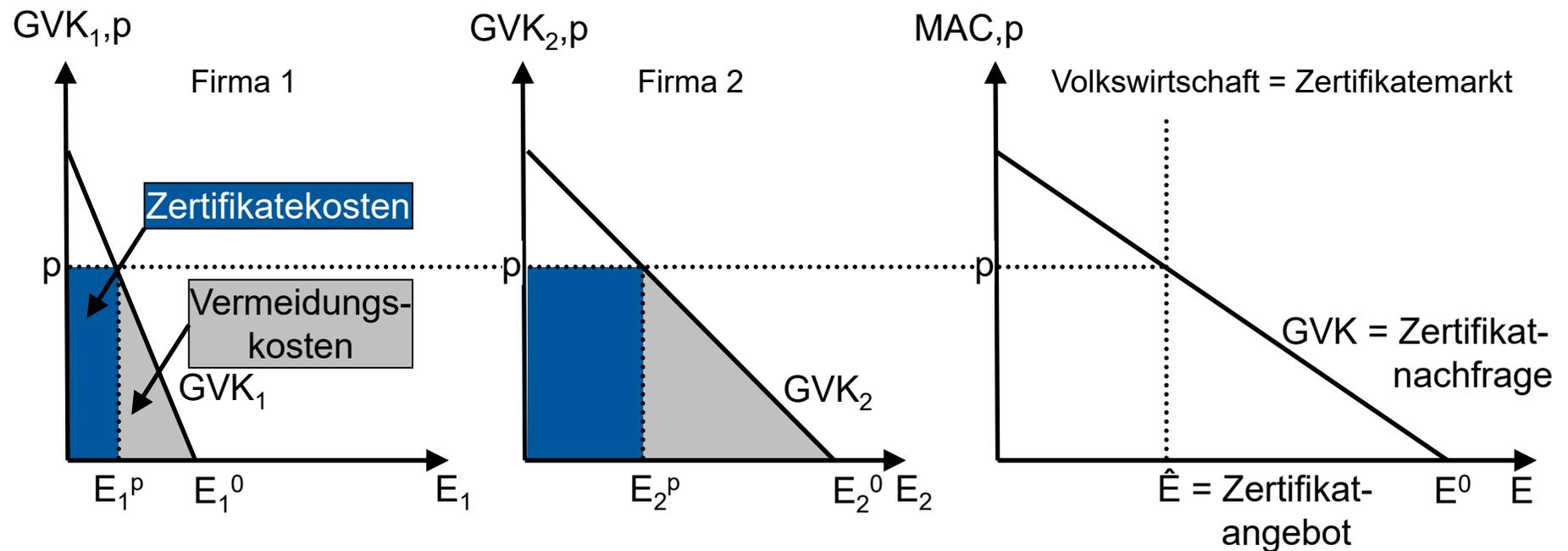
	Abgabe	Subvention
Effekt auf Emissionen pro Einheit Output	Anreiz, zu sauberer Produktion zu wechseln	Anreiz, zu sauberer Produktion zu wechseln
Effekt auf Output	Produktionskosten steigen um Steuerlast auf Restemissionen und Vermeidungskosten = niedrigerer Output	Produktionskosten sinken um Subvention abzüglich der Vermeidungskosten = höherer Output

- Subventionen sind nicht äquivalent zu Abgaben (Einkommenseffekt!)
- Subventionen sind nicht kosteneffizient durch Rebound-Effekt

HANDELBARE ZERTIFIKATE

Ökologische Treffsicherheit

- Emissionsobergrenze \hat{E} führt zu Zertifikatepreis p
- Firmen vermeiden, solange Grenzvermeidungskosten (GVK) $< p$

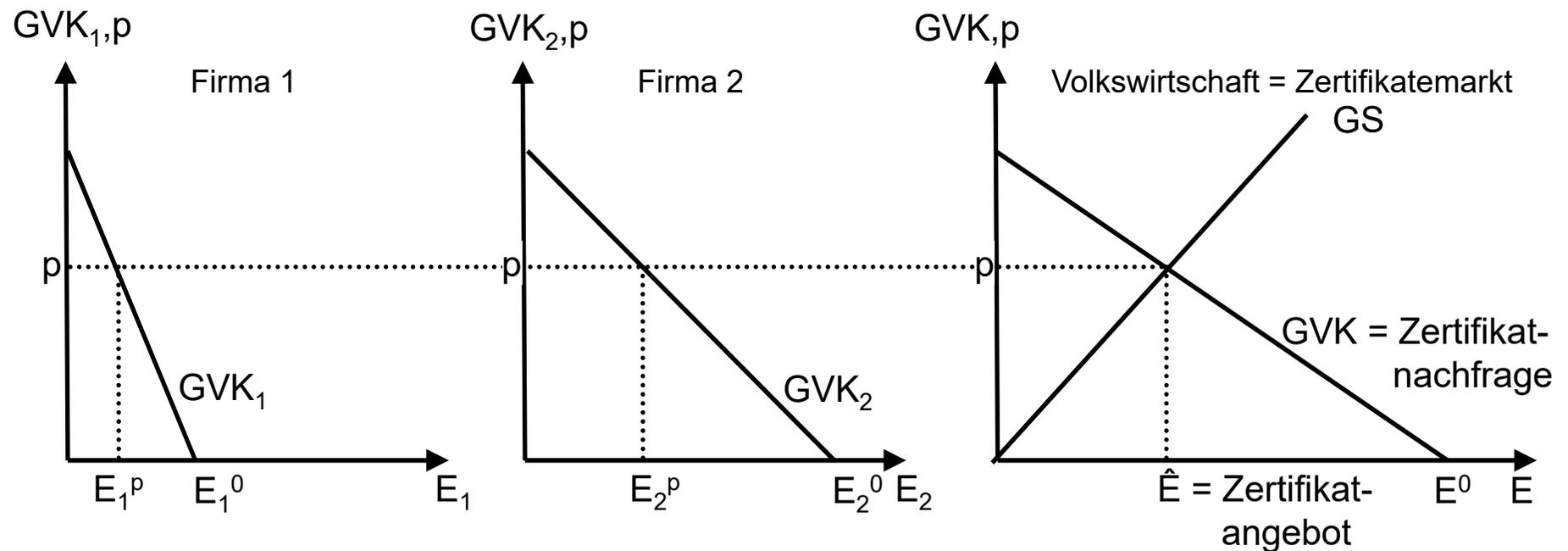


- Gesamtemissionsziel wird erreicht ohne Wissen über GVK (Vorteil gegenüber Abgabe) und ohne Politikanpassungen (Vorteil gegenüber Auflage)

HANDELBARE ZERTIFIKATE

Statische Effizienz

- Handelbare Zertifikate sind kosteneffizient (GVK gleich)
 - Kein Wissen über GVK nötig (niedrigere TAK als Auflagen)

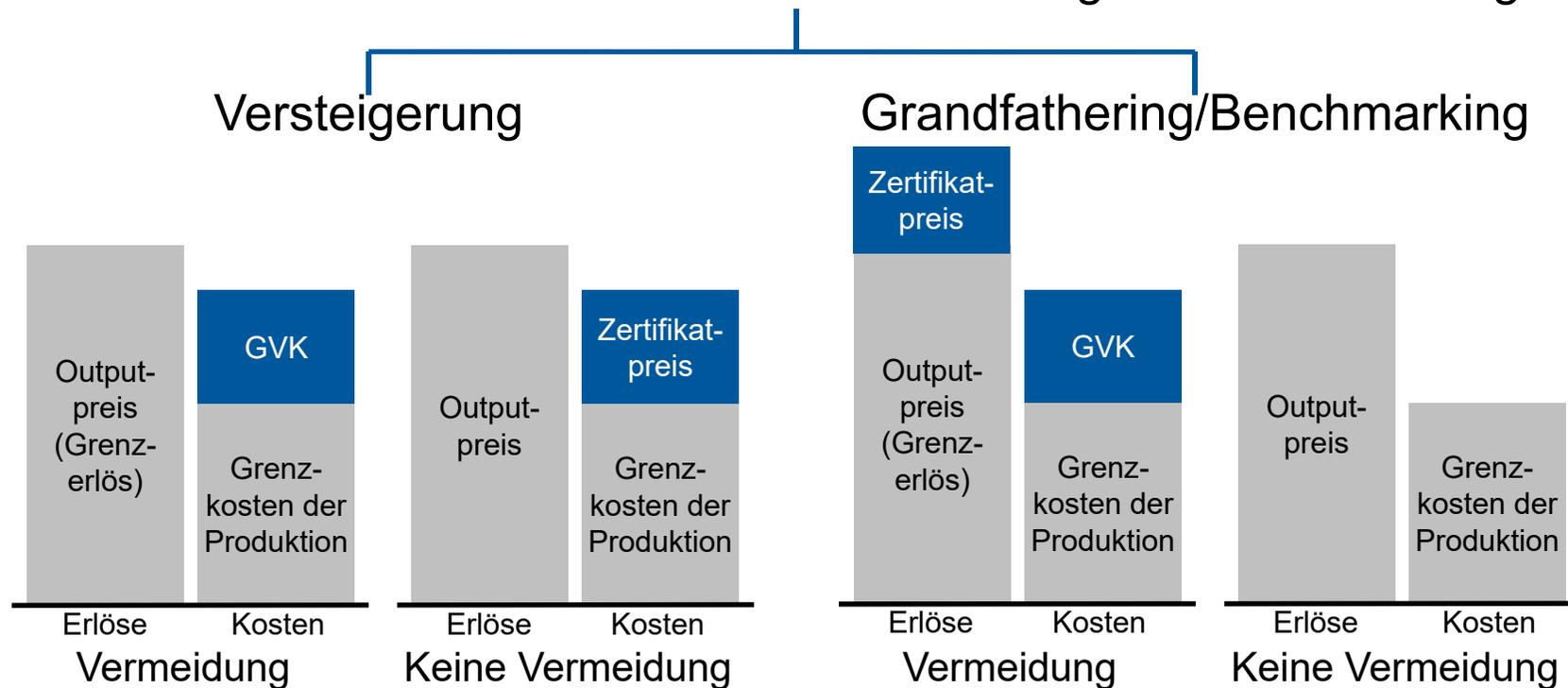


- Emissionsobergrenze effizient, wenn $GS(\hat{E}) = GVK(\hat{E})$
 - Wissen über GVK und GS nötig → hohe TAK

HANDELBARE ZERTIFIKATE

Allokationsmechanismus und Kosteneffizienz

Einfluss des Allokationsmechanismus' auf die marginalen Vermeidungsanreize



→ in beiden Fällen erfolgt Vermeidung, solange $GVK < \text{Zertifikatspreis}$

Grundfragen

Instrumente

Kriterien

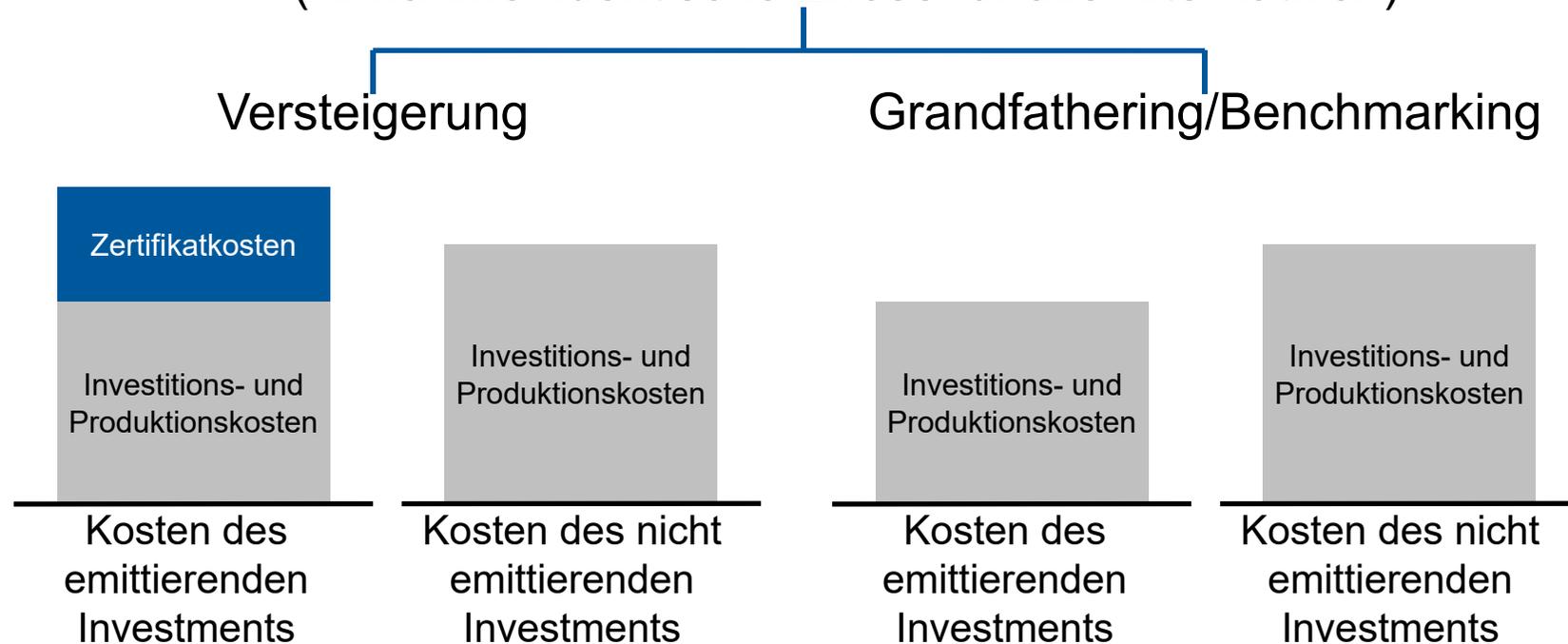
Analyse

Fazit

HANDELBARE ZERTIFIKATE

Allokationsmechanismus und Kosteneffizienz

Einfluss des Allokationsmechanismus' auf die Investitionsentscheidung
(Annahme: identische Erlöse für alle Alternativen)



➔ Investitionsentscheidung wird durch kostenlose Allokation ineffizient verzerrt

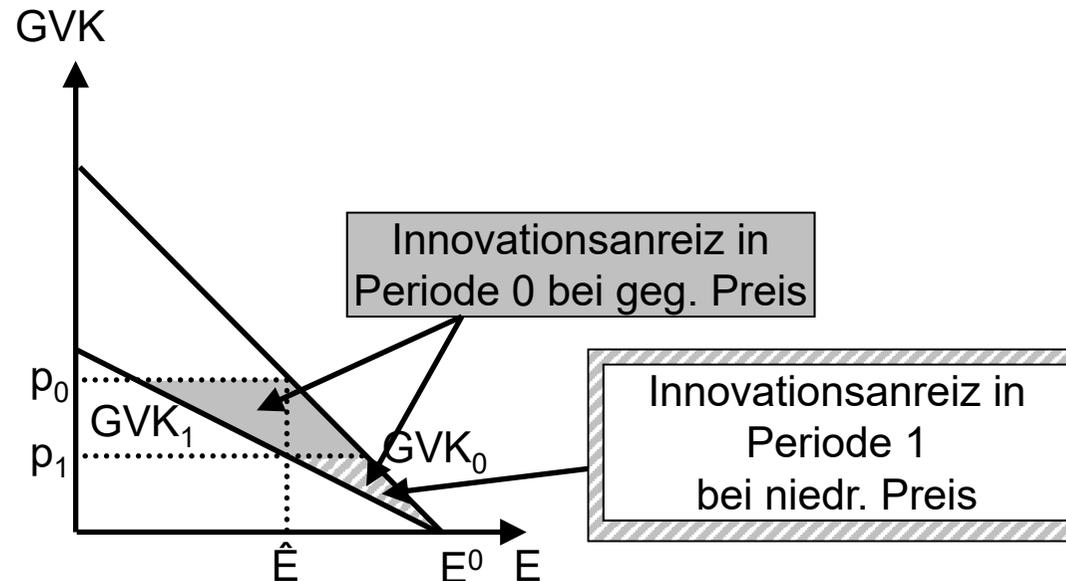
HANDELBARE ZERTIFIKATE

Weitere Einschränkungen der Kosteneffizienz

- **TAK** von handelbaren Zertifikaten höher als bei Steuern durch Handel
 - Weniger geeignet für Fälle mit **vielen kleinen Emittenten**, z. B. Verkehr und private Haushalte
- Vor allem geeignet für Emissionsprobleme, bei denen der Grenzscha-den einer Emissionseinheit räumlich uniform ist (**Homogenitätsbedingung**)
 - Wenn der Schaden (bzw. der Nutzen der Vermeidung) von räumlichen Bedingungen abhängt, kann Zertifikatehandel dazu führen, dass der Gesamtschaden steigt, obwohl die Emissionen konstant bleiben (z. B. **hot spots**)
 - Ideal: THG-Begrenzung / Klimaschutz
 - Schwierig: Gewässerschutz und Luftreinhaltung

HANDELBARE ZERTIFIKATE

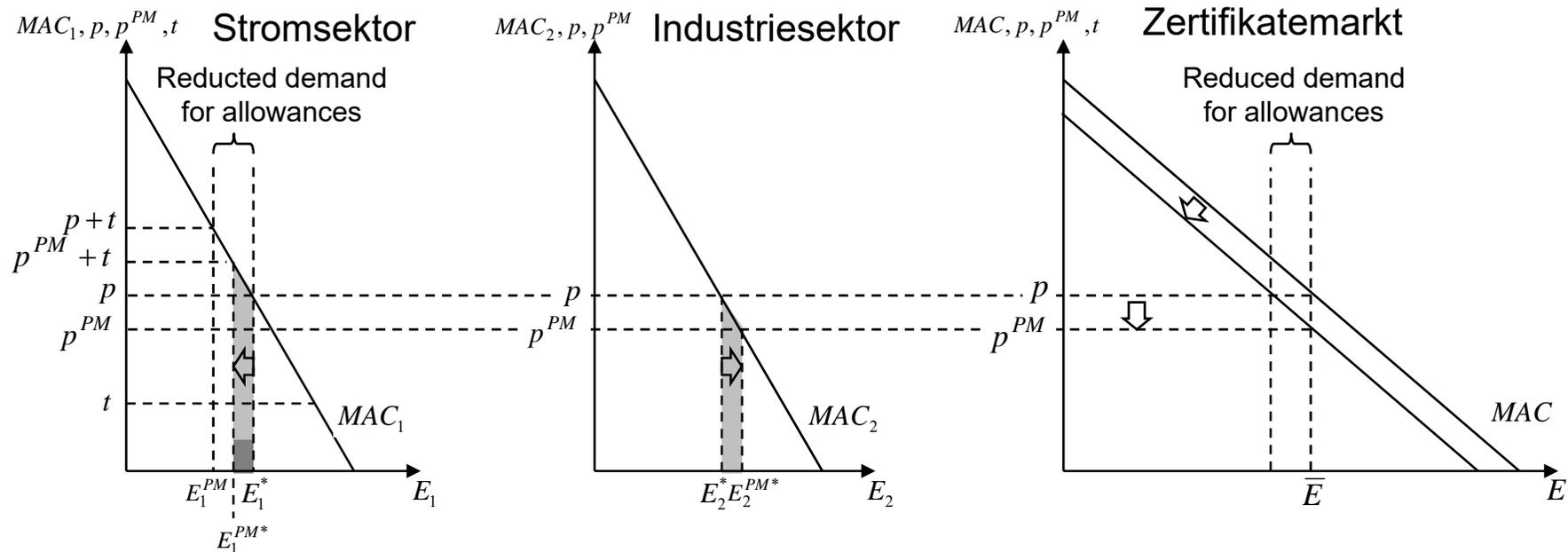
Dynamische Anreizwirkung



- Zertifikate setzen c. p. langfristig niedrigere Innovationsanreize als Abgaben (Grund: marktendogene Preisbildung!)
- mögliche Lösungen: Verknappung der Zertifikate durch (1) Abwertung bzw. verringerte Neuausgabe oder (2) Rückkauf durch Staat

INSTRUMENTENMIX

Beispiel: Handelbare Zertifikate und zusätzliche Steuer im Stromsektor



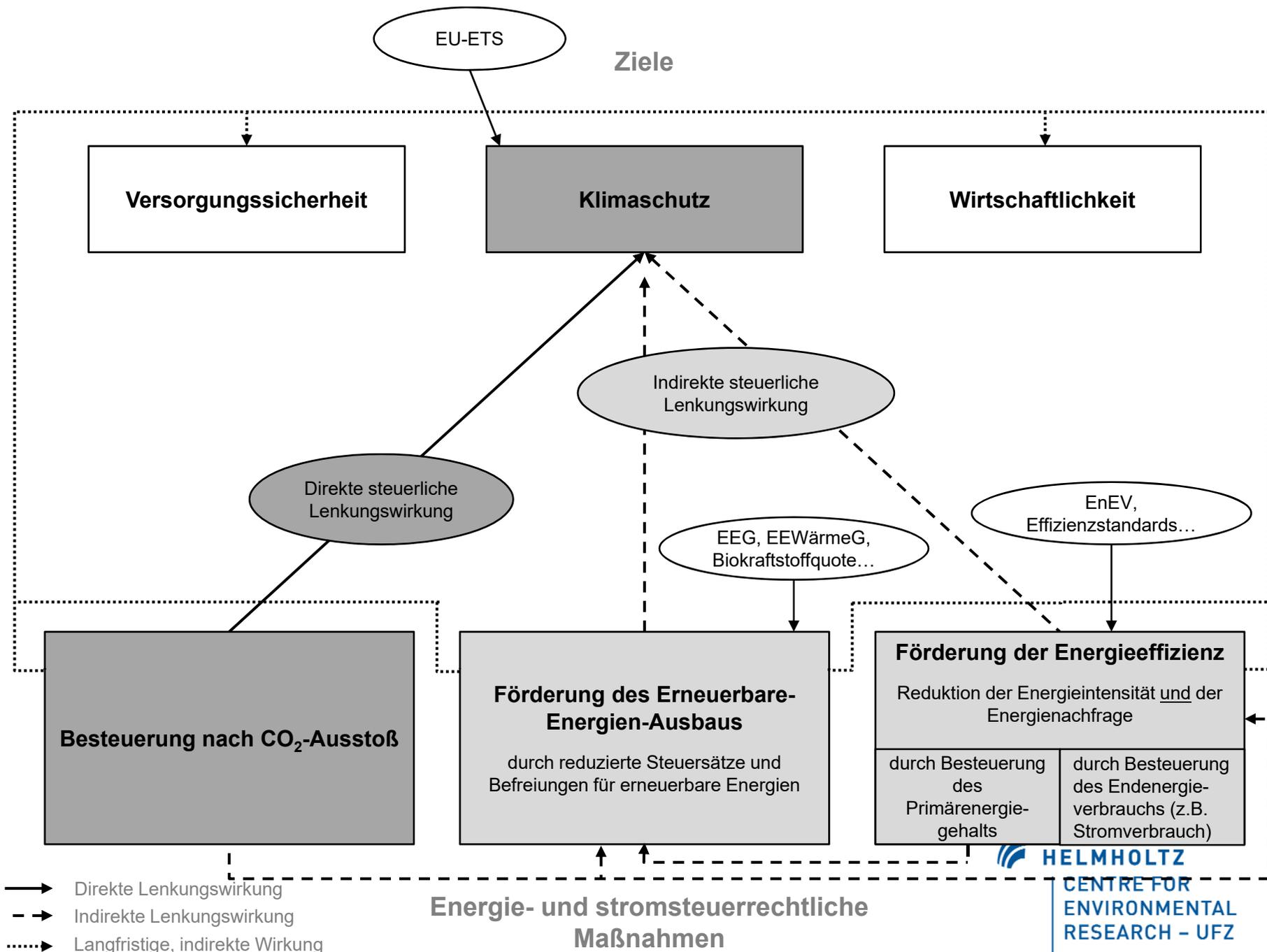
MAC – marginal abatement costs, E – emissions, p – allowance price, t – tax rate, * – equilibrium values, ^{PM} – values under policy mix

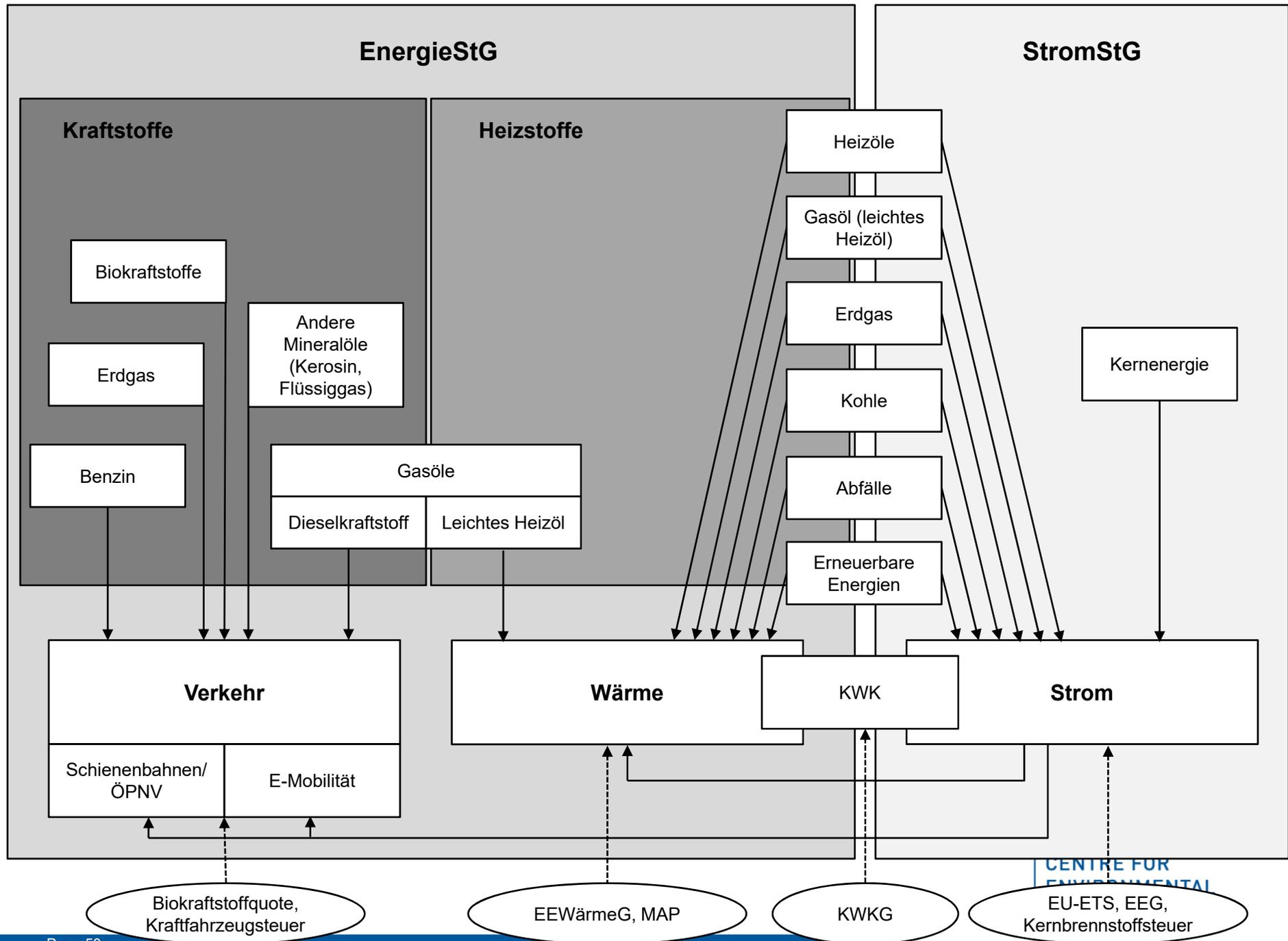
➔ Handelbare Zertifikate legen Emissionsobergrenze fest, zusätzliche Instrumente beeinflussen nur die Kosten der Zielerreichung

INSTRUMENTENMIX

Mögliche Begründungen

- Emissionsproblem ist nicht nur auf eine negative Externalität zurückzuführen, sondern auch auf **andere Verzerrungen**, z. B.
 - Barrieren der Technologieentwicklung (positive Externalitäten)
 - Asymmetrische Information
 - Ungleiche politische Rahmenbedingungen (Subventionen für Ungüter, wie z. B. Kohle)
- **weitere Politikziele** neben Emissionsvermeidung (vgl. folgende Folie)
- Instrumente mit verschiedenen Anwendungsbereichen (z. B. verschiedene Sektoren – vgl. übernächste Folie)
- institutionelle und polit-ökonomische Begründungen





Aktuelles Fallbeispiel: CO₂-Komponente der Kfz-Steuer

- besteuert das “Halten von Kfz”
- seit 2009 hälftig auf CO₂-Emission (Rest Hubraum):
Freibetrag + 2 EUR/(g/km) ab Grenzwert / Befreiung E-Kfz
- ab 2021: gestaffelte Tariffunktion (progressiver Aufschlag 0,5 bis 2 EUR/(g(km) + Teilerlass für “emissionsarme Verbrenner”

ein Klimaschutz-Instrument?

Aktuelles Fallbeispiel: CO₂-Komponente der Kfz-Steuer

- Abstimmung mit Energiesteuer auf Kraftstoffe und neuen Verkehrs-Emissionshandel unklar ... (policy mix)
- erst ab 2021 und nur für Neuwagen!
- 50 Cent der Erhöhung sind reiner Inflationsausgleich, da die 2 €/g schon seit Mitte 2009 unverändert gelten ...
- Das Stufenmodell soll bewusst das Massensegment schonen und schöpft Kaufkraft nur dort ab, wo selbst wenige Hundert EUR mehr kaum ins Gewicht fallen, wenn man teure oder sehr teure Kfz kauft.
- Hubraumkomponente und Freibetrag dämpfen die Spreizung zw. CO₂-armen und -intensiven Fahrzeugen.
- Der erzielbare Steuer-Vorteil für CO₂-sparsame Kfz liegt weiter nur um 1% vom Neuwagenpreis (irrelevant für Lenkung).
- Rabatt für Niedrigemissions-Verbrenner schwächt den Abstand zu echten E-Fahrzeugen.
- Vor allem wohl: Kaufprämie durch die Hintertüre?
(Beachte: USt-Senkung 2020 + angekündigte Steuererhöhung 2021)

ÜBERBLICK

- Grundfragen der Umweltpolitik
- Klassifikation der Instrumente
- Bewertungskriterien
- Instrumentenanalyse
- **Zusammenfassung**

ZUSAMMENFASSUNG

- signifikante Unterschiede zwischen den Bewertungen der verschiedenen Instrumente / Instrumentenausprägungen (Design details sind wichtig!)
 - oftmals Trade-offs zwischen den Kriterien
 - administrative Umsetzbarkeit/Transaktionskosten wichtig für das tatsächliche Abschneiden der Instrumenten
 - Eigenschaften des Emissionsproblems wichtig für die Instrumentenwahl (Sonderstellung Klimaschutz!)
- ➔ Marktbasierende Instrumente sind “Auflagen” oft und unter Effizienzgesichtspunkten überlegen, aber nicht immer oder in jeder Hinsicht / Lösung: Instrumentenmix?

ZUSAMMENFASSUNG

Bspl.: Überblick über die Instrumentenbewertung bezüglich der Reduktion von CO₂-Emissionen aus großen stationären Quellen

	Ökologische Treffsicherh.	Optimalität	Kosten-effizienz	Dynam. Anreizwirk.
Ord.recht	+	-	-	-
Abgaben	-	-	+	+
Subven- tionen	0	-	-	-
Handelbare Zertifikate	+	-	+	0

Übungen zu Kap. 6

1. Warum schneiden marktorientierte Instrumente in Bezug auf das Kriterium der statischen Kosteneffizienz besser ab als ordnungsrechtliche Maßnahmen?
 2. Unter welchen Umständen können Ge- und Verbote marktorientierten Instrumenten überlegen sein?
 3. Vergleichen Sie Ordnungsrecht, Abgaben und Zertifikate nach ihren dynamischen Anreizwirkungen.
 4. Die aggregierte Vermeidungskostenfunktion laute $VK(X) = 1.000 + 2 \cdot X^2$, wobei VK die Vermeidungskosten in Euro und X die vermiedene Menge an Emissionen in kg bezeichnen soll. Wie hoch muss die Umweltbehörde den Abgabensatz wählen, damit 10 kg Emissionen vermieden werden?
 5. Die aggregierte Grenzvermeidungskostenfunktion laute $GVK(X) = X$, wobei GVK die aggregierten Grenzvermeidungskosten in Euro und X die vermiedenen Gesamt-Emissionen in Tonnen bezeichne. Ohne Vermeidungsaktivitäten werden 500 Tonnen emittiert.
 - a) Wie hoch wird der gleichgewichtige Zertifikatspreis sein, wenn die Umweltbehörde 250 Zertifikate ausgibt, die jeweils zur Emission von einer Tonne Schadstoffen berechtigen?
 - b) Unter welchen Bedingungen stellt sich ein von Null verschiedener Gleichgewichts-Zertifikatspreis ein, falls die Zertifikate gratis ausgegeben werden?
- Lösungshinweis:* Die Grenzvermeidungskostenfunktion beschreibt die Nachfrage nach Emissionsrechten, die für nicht vermiedene Emissionen benötigt werden.

Übungen zu Kap. 6

1. Warum schneiden marktorientierte Instrumente in Bezug auf das Kriterium der statischen Kosteneffizienz besser ab als ordnungsrechtliche Maßnahmen?

Statische Effizienz setzt die Erfüllung der Bedingung „Ausgleich der Grenzvermeidungskosten“ voraus; dann besteht ein Gesamtkostenminimum zur Erreichung des umweltpolitischen Zielwertes.

Ökonomische Instrumente erzeugen ein (einheitliches) Preissignal (Abgabesatz, Marktpreis Zertifikate), an den sich rationale (gewinnmaximierende) Emittenten gemäß der Regel $GVK = \text{Preis}$ anpassen werden.

Da für alle Emittenten der Preis identisch ist, folgt, daß jeder Emittent sich so verhält, dass alle individuellen GVK gerade zum Ausgleich kommen.

Ordnungsrecht hat (und will) keine dezentralen Kosteninformationen. Agiert insofern „blind“ und könnte nur zufällig die Effizienzlösung treffen.

Übungen zu Kap. 6

2. Unter welchen Umständen können Ge- und Verbote marktorientierten Instrumenten überlegen sein?

- **identische Grenzvermeidungskostenfunktionen** (dann bekommen alle Emittenten dasselbe Kontingent, und das kann ordnungsrechtlich einfacher zugeteilt werden),
- **fehlende Homogenität der Schadbeiträge** (jede Emissionsquelle hat ein „Punktziel“, also ist kein marktgesteuerter "Tausch" zwischen den Quellen erwünscht) oder anders gewendet: „Optimallösung“ ist öffentlich bekannt/vorgegeben,
- **keine Wartezeit erwünscht** (wenn es "schnell" gehen muss, hat das Ordnungsrecht Vorteile gegenüber langsamen Marktprozessen),
- **hohe Schäden** (im Bereich der Gefahrenabwehr, wo zwingend bestimmte Schäden abgewehrt werden müssen, Überlegenheit des Ordnungsrechts).

Also Vorteile durch Sicherheit, Schnelligkeit und mangelnde Notwendigkeit, Kosteninformationen dezentral verarbeiten zu lassen, um Effizienz herzustellen.

Grundfragen

Instrumente

Kriterien

Analyse

Fazit

Übungen zu Kap. 6

3. Vergleichen Sie Ordnungsrecht, Abgaben und Zertifikate nach ihren dynamischen Anreizwirkungen.

- dynamische Anreizwirkungen = t.F. / Diskriminierungsfreiheit zu Newcomern / statische Effizienz bei veränderten Bedingungen
- Es gibt erhebliche Unterschiede zwischen den drei Instrumenten.
- Ordnungsrecht: Anreize nur insoweit, als die Verhaltensvorgabe günstiger erreicht werden kann / keine ökologische Zielwertverbesserung!
Evtl. Offenbarungssperre, wenn zu besorgen ist, dass dies zur Verschärfung der Vorgaben führt! / Diskriminierungstendenz wg. Bestandsschutz
- Abgaben: bestmögliche Effekte, da 1. dauerhafter Anreiz besteht, 2. dieser auch zu fortlaufenden Mindernutzungen beiträgt.
- Zertifikate: ähnlich wie Abgaben, allerdings sinkt der Zertifikatpreis am Markt (und damit der Anreiz), wenn Emissionsverringerungen stattfinden / Staat muss also Zertifikatmenge im Gleichklang aktiv aus dem Markt nehmen / sonst auch keine ökologische Zielwertverbesserung!

Grundfragen

Instrumente

Kriterien

Analyse

Fazit

Übungen zu Kap. 6

4. Die aggregierte Vermeidungskostenfunktion laute $VK(X) = 1.000 + 2 \cdot X^2$, wobei VK die Vermeidungskosten in Euro und X die vermiedene Menge an Emissionen in kg bezeichnen soll. Wie hoch muss die Umweltbehörde den Abgabensatz wählen, damit 10 kg Emissionen vermieden werden?

Ansatz: gegebene Funktion $VK(X)$ mit Zielwert $X^*=10$ [kg];
gesucht: t^* , so dass $GVK(10) = t^*$

Rechnung: $GVK(X) = 4X$; $GVK(10) = 40 \Rightarrow \underline{t^* = 40 \text{ [€/kg]}}$

Übungen zu Kap. 6

5. Die aggregierte Grenzvermeidungskostenfunktion laute $GVK(X) = X$, wobei GVK die aggregierten Grenzvermeidungskosten in Euro und X die vermiedenen Gesamt-Emissionen in Tonnen bezeichne. Ohne Vermeidungsaktivitäten werden 500 Tonnen emittiert.

a) Wie hoch wird der gleichgewichtige Zertifikatspreis sein, wenn die Umweltbehörde 250 Zertifikate ausgibt, die jeweils zur Emission von einer Tonne Schadstoffen berechtigen?

b) Unter welchen Bedingungen stellt sich ein von Null verschiedener Gleichgewichts-Zertifikatspreis ein, falls die Zertifikate gratis ausgegeben werden?

Lösungshinweis: Die Grenzvermeidungskostenfunktion beschreibt die Nachfrage nach Emissionsrechten, die für nicht vermiedene Emissionen benötigt werden.

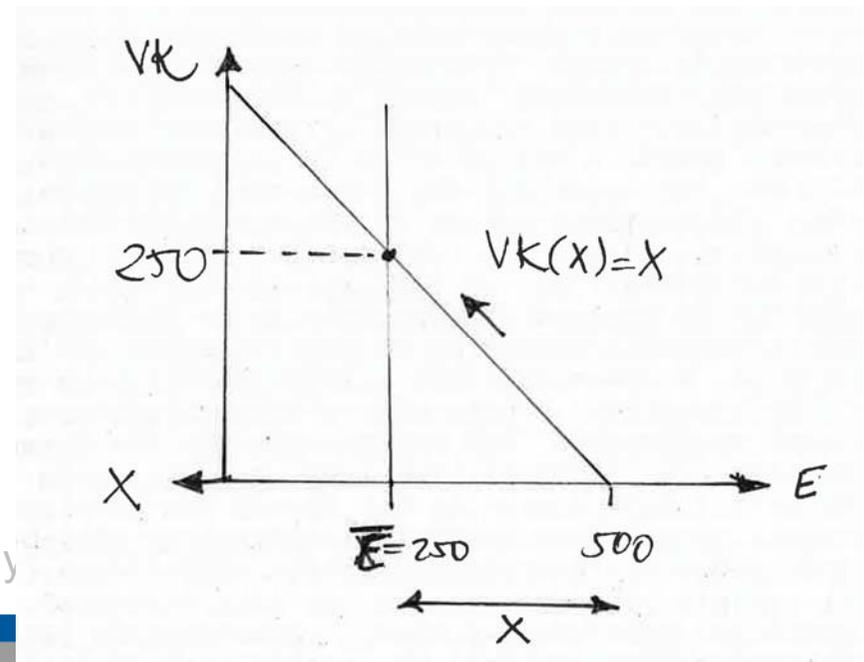
Übungen zu Kap. 6

5. Die aggregierte Grenzvermeidungskostenfunktion laute $GVK(X) = X$, wobei GVK die aggregierten Grenzvermeidungskosten in Euro und X die vermiedenen Gesamt-Emissionen in Tonnen bezeichne. Ohne Vermeidungsaktivitäten werden 500 Tonnen emittiert.

a) Wie hoch wird der gleichgewichtige Zertifikatspreis sein, wenn die Umweltbehörde 250 Zertifikate ausgibt, die jeweils zur Emission von einer Tonne Schadstoffen berechtigen?

Lösungshinweis: Die Grenzvermeidungskostenfunktion beschreibt die Nachfrage nach Emissionsrechten, die für nicht vermiedene Emissionen benötigt werden.

Es gilt für das Marktgleichgewicht:
 $GVK(X) = ! X^*$. Für $X^*=250$ (500 minus die zugeteilten 250) liegt das Gleichgewicht bei $GVK(500-250)=250$. Der GVK-Wert entspricht dann dem gleichgewichtigen Zertifikatspreis (250 EUR/t).



Übungen zu Kap. 6

5. Die aggregierte Grenzvermeidungskostenfunktion laute $GVK(X) = X$, wobei GVK die aggregierten Grenzvermeidungskosten in Euro und X die vermiedenen Gesamt-Emissionen in Tonnen bezeichne. Ohne Vermeidungsaktivitäten werden 500 Tonnen emittiert.

a) Wie hoch wird der gleichgewichtige Zertifikatspreis sein, wenn die Umweltbehörde 250 Zertifikate ausgibt, die jeweils zur Emission von einer Tonne Schadstoffen berechtigen?

b) Unter welchen Bedingungen stellt sich ein von Null verschiedener Gleichgewichts-Zertifikatspreis ein, falls die Zertifikate gratis ausgegeben werden?

Lösungshinweis: Die Grenzvermeidungskostenfunktion beschreibt die Nachfrage nach Emissionsrechten, die für nicht vermiedene Emissionen benötigt werden.

Werden die Zertifikate verschenkt, bildet sich nur dann ein spontaner Sekundärmarkt mit Angebot und Nachfrage heraus, wenn die Zuteilung ineffizient war, also nicht nach $GVK=z^*$ erfolgt ist. Dann haben die Emittenten einen Anreiz, weiter zu tauschen, bis das Optimum erreicht ist. Erfolgte die Zuteilung genau nach Gleichgewichtsmengen, ruhte der Markt bis zur ersten Datenänderung; der Preis ist solange erst einmal Null.