

# **Möglichkeiten und Wirkung der Ausgestaltung von Lärmentgelten**

Prof. Dr. Frank Fichert, Hochschule Worms

Seminar „Fluglärmbekämpfung“, 13. April 2024, Frankfurt/M.

---

- Klassifikation umweltpolitischer **Instrumente**:
  - Ordnungsrecht / Auflagen / Ge- und Verbote
  - (Finanzielle) Anreize (Steuern, Entgelt differenzierung, etc.)
  - „Mengenlösungen“ (insbes. Emissionsrechtehandel)
- (Haupt-) **Beurteilungskriterien**:
  - Effektivität (= Erreichung Emissionsminderungsziel)
  - Effizienz (statisch und dynamisch)
- Anreizinstrumente ermöglichen – bei geeigneter Ausgestaltung – gesamtwirtschaftliche **Kostenminimierung**, da Emissionsminderung gemäß der individuellen Grenzvermeidungskosten

- **Lehrbuch:**  
Euro pro Emissionseinheit (z. B. CO<sub>2</sub>-Steuer)
- **Praxis:**  
oftmals „Technologiebezug“ (Anreize für ‚moderne‘ Technologie),  
Beispiel Kfz-Steuer (gemäß Schadstoff- bzw. CO<sub>2</sub>-Emissionsklassen)
- **Steuern** (mit staatlichen Zusatzeinnahmen) vs.  
**Entgeltdifferenzierung** (mit gegebenem Gesamtaufkommen)

## Beispiel Schweden

- Noise Charge = Unit noise rate \* Noise units
- Berechnung ‚noise units‘:

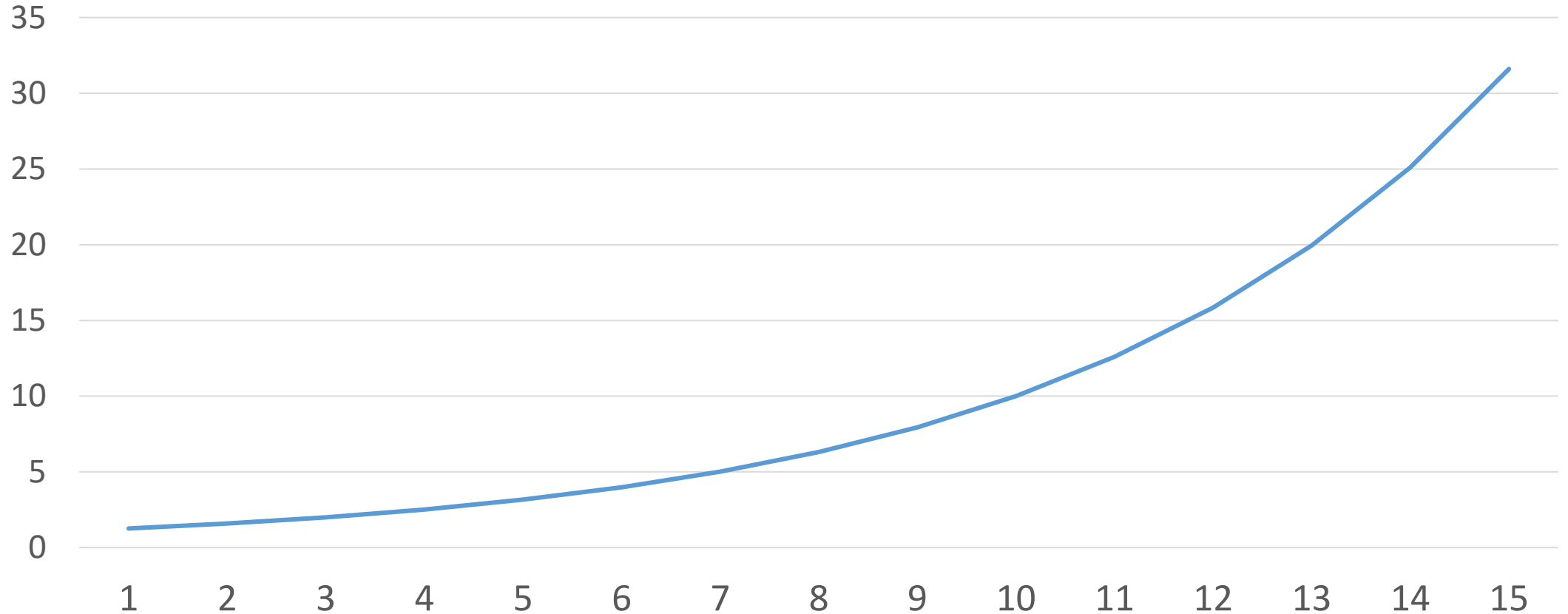
$$NU = 10^{\frac{L_a - T_a}{10}} + 10^{\frac{L_d - T_d}{10}}$$

mit:  $L_a / L_d$  = Zertifizierungswerte Emissionen (arrival / departure)

$T_a / T_d$  = „Grenzwerte“ Emissionen (arrival 89 / departure 82)

# Tarif „Noise Charge“ in Schweden

Noise Units



Überschreitung „Grenzwert“ in EPNdB

# Tarif „Noise Charge“ in Schweden

Noise Units

## Beispielberechnung Schweden (B737-600)

$$L_a = 95,8 \text{ EPNdB} / L_d = 86,6 \text{ EPNdB}$$

$$NU = 10^{\frac{95,8-89}{10}} + 10^{\frac{86,6-82}{10}} = 7,67$$

mit Unit noise rate = 30 SEK (ARN) folgt:

Noise charge = 230 SEK (= 19,86 EUR)

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15

Überschreitung „Grenzwert“ in EPNdB

- **§19b LuftVG:**  
„In der Entgeltordnung von Verkehrsflughäfen ist eine Differenzierung der Entgelte nach Lärmschutzgesichtspunkten vorzunehmen; daneben soll eine Differenzierung nach Schadstoffemissionen erfolgen.“
- Erste Entgeltdifferenzierungen bereits Mitte/Ende der 1970er Jahre (DUS)
- Weit verbreitet auch in anderen Staaten (West-)Europas (mit unterschiedlichen Ausgestaltungen)
- Generell:  
Entgeltdifferenzierung aufgrund der Entgeltregulierung „**aufkommensneutral**“ (zudem teils Finanzierungsentgelt für Lärmmessung /-schutz)

## Beispiel Nürnberg 2012:

	<b>Kapitel 3 Bonusliste</b>	<b>Kapitel 3</b>	<b>Kapitel 2</b>	<b>Ohne Zertifizierung</b>
Euro per 1.000 kg MTOM	8,61	12,50	33,22	54,88
Unterschied zu Kapitel 3 Bonusliste (in %)		45,2	386,8	637,4

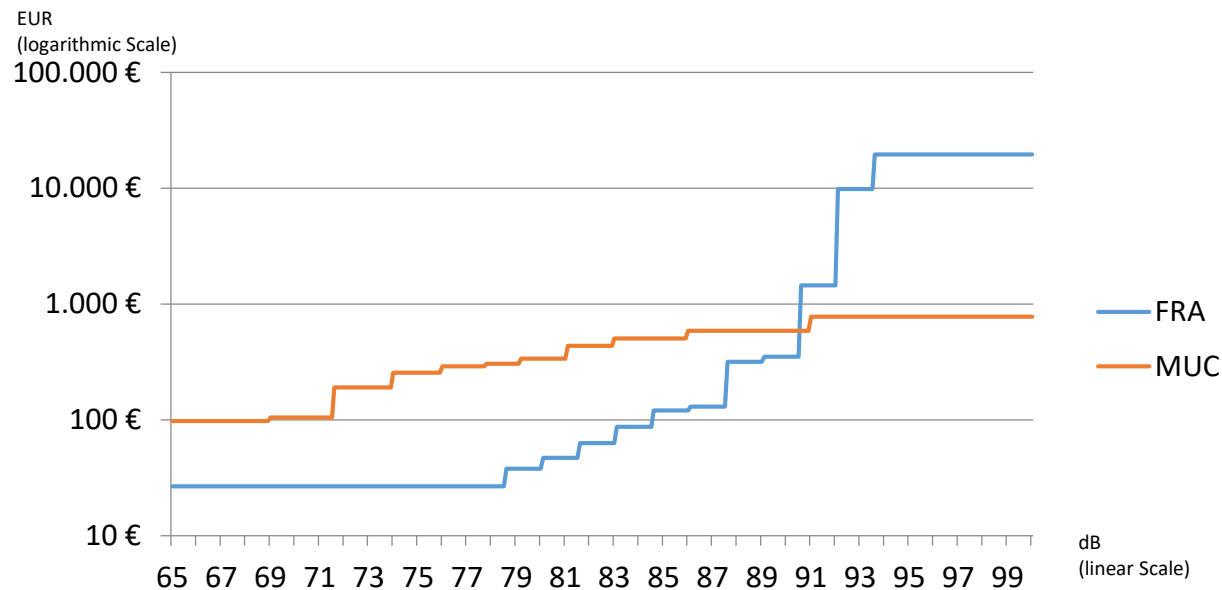
- Absoluter Anreiz wächst mit Flugzeuggröße (-masse)
- Kein Anreiz innerhalb ‚bester‘ Klasse
- „Sprungstellenproblematik“ (knapp oberhalb/unterhalb Klassengrenze)



# Flughafenspezifische Lärmkategorien

Bildung von „Lärmkategorien“ (insbes. ab dem Jahr 2000):

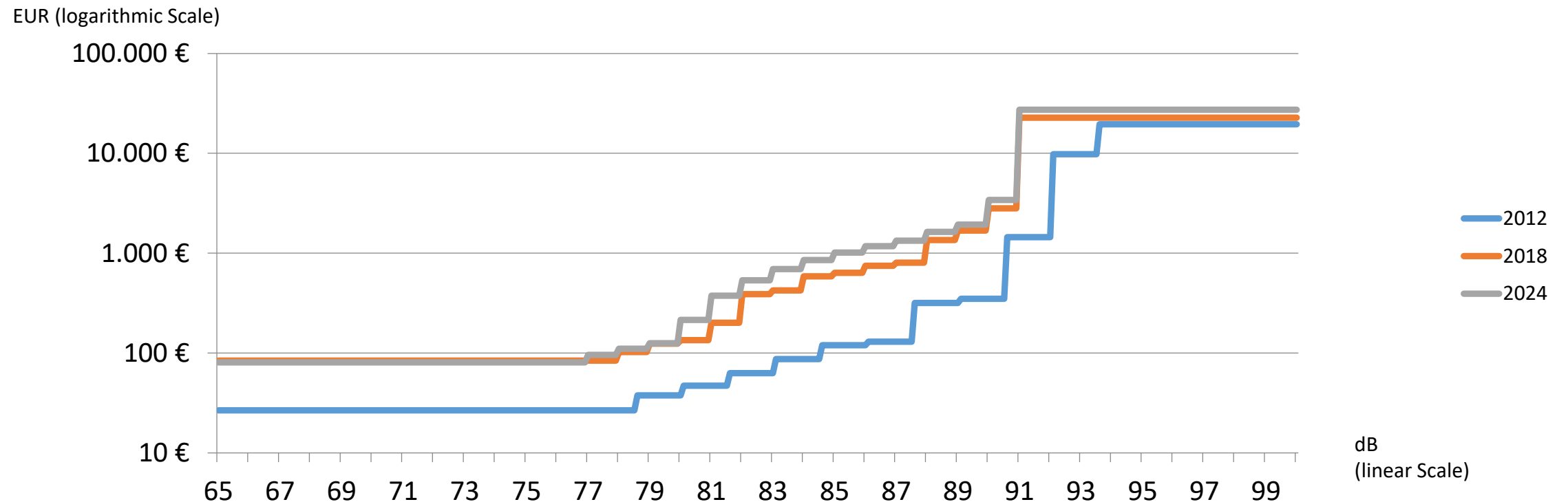
- **Flughafenspezifisch** gemäß **Flugzeugtypen** (Durchschnitt)
- Im Zeitablauf tendenziell zunehmende Zahl an Kategorie



Absolute Werte  
nicht vergleichbar!

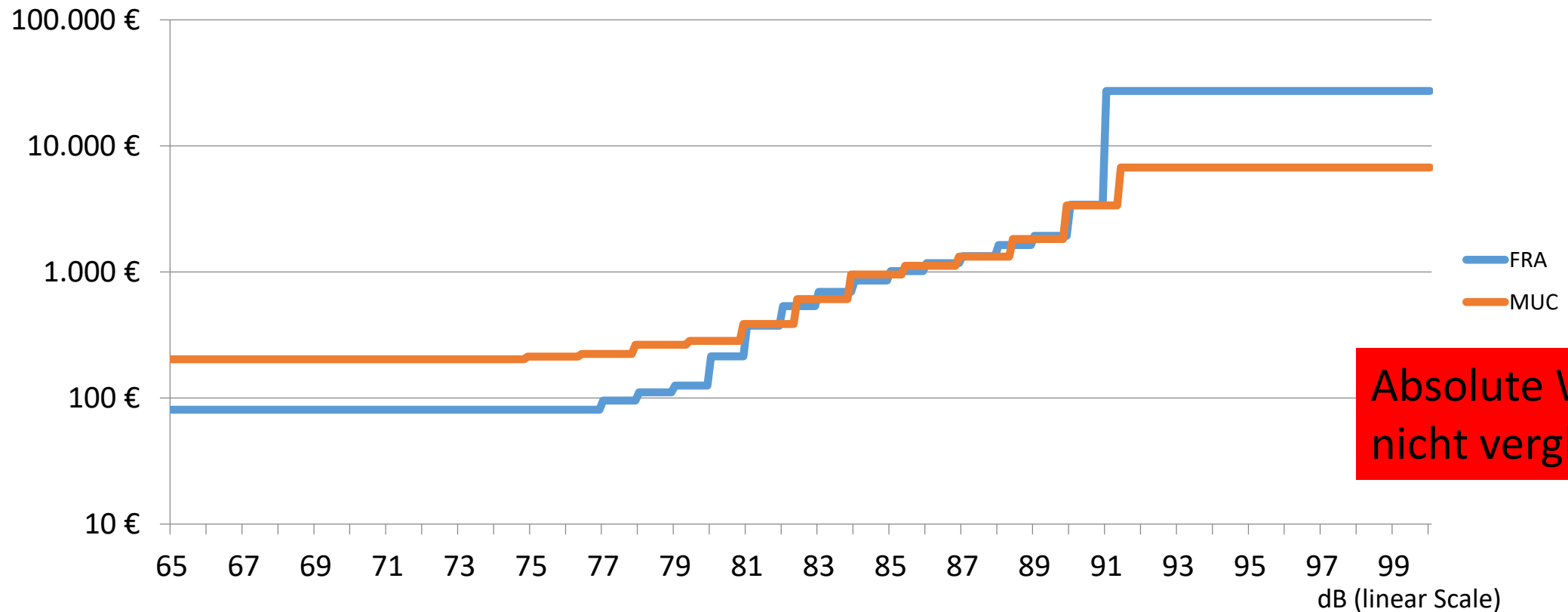
Beispiel 2012:  
FRA vs. MUC

## Beispiel FRA 2012 / 2018 / 2024 (jeweils Tag, 2024 Kapitel 4 und ohne NRI-“Rabatt“)



## Beispiel FRA / MUC 2024 (jeweils Tag, FRA Kapitel 4 und ohne NRI-“Rabatt“)

EUR  
(logarithmic Scale)

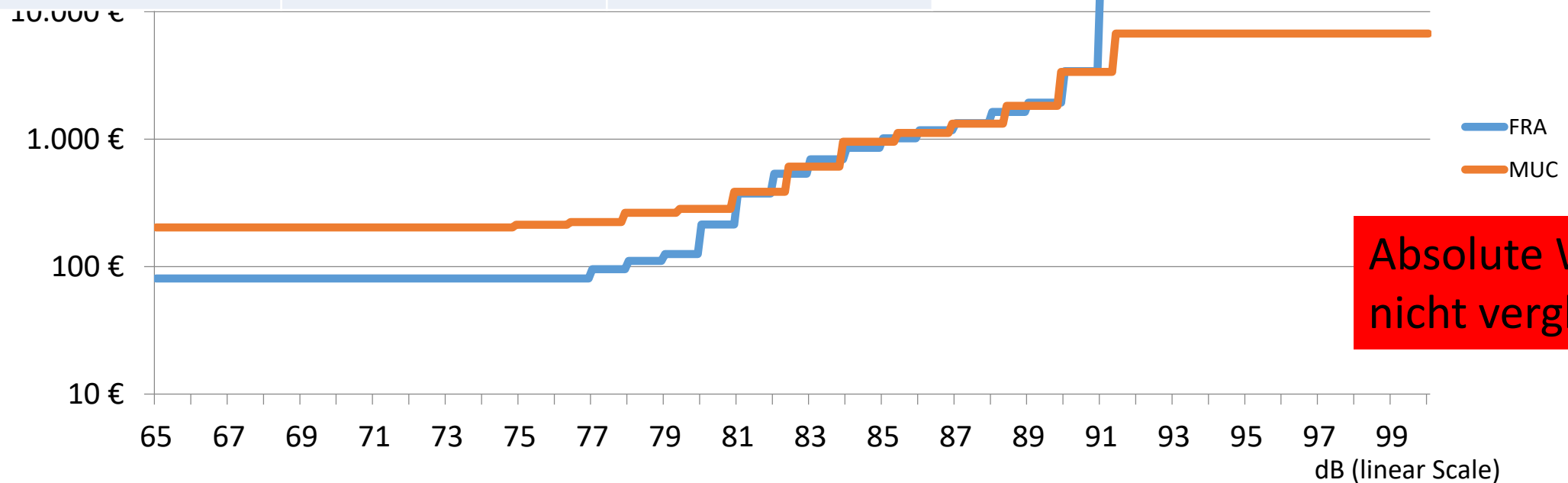


**Absolute Werte  
nicht vergleichbar!**

# Flughafenspezifische Lärmkategorien

Beispiel FRA / MUC 2024 (jeweils Tag, FRA Kapitel 4, A320 kein Vortex, ohne NRI)

Start <b>und</b> Landung in Euro	MUC	FRA
A320	447,02	251,42
B737-300	528,30	339,95



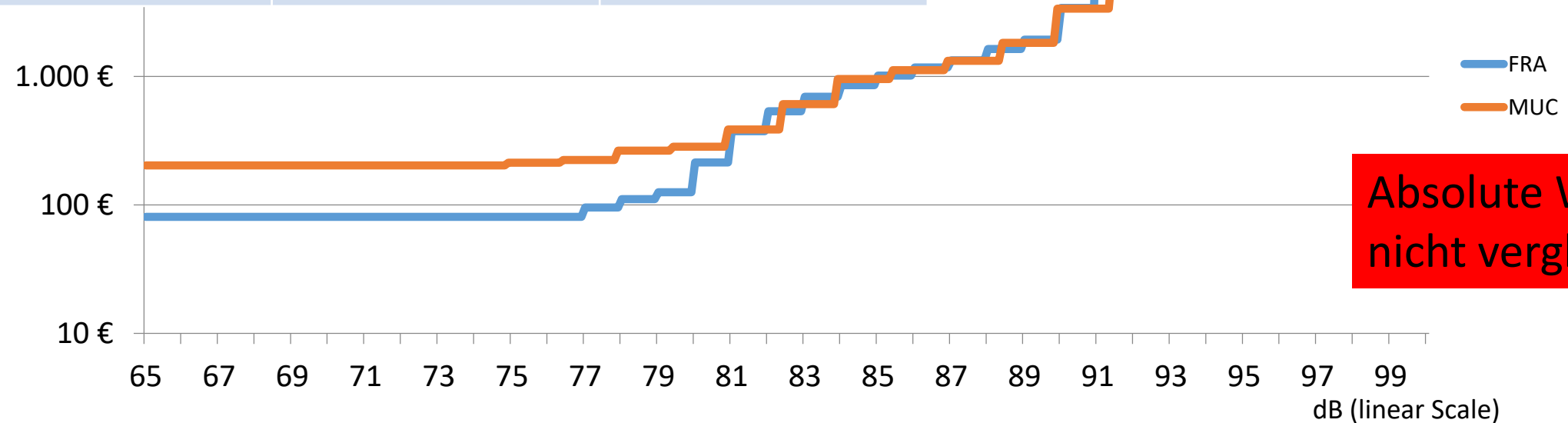
**Absolute Werte  
nicht vergleichbar!**

# Flughafenspezifische Lärmkategorien

Beispiel FRA / MUC 2024 (jeweils Tag, ohne NRI)

Start und Landung in Euro	MUC	FRA
B747-200	2.235,10	7.753,62*
B747-400	2.235,10	4.875,34*
B747-800	386,07	2.190,18

\* incl. 75 % Zuschlag, da Kapitel 3

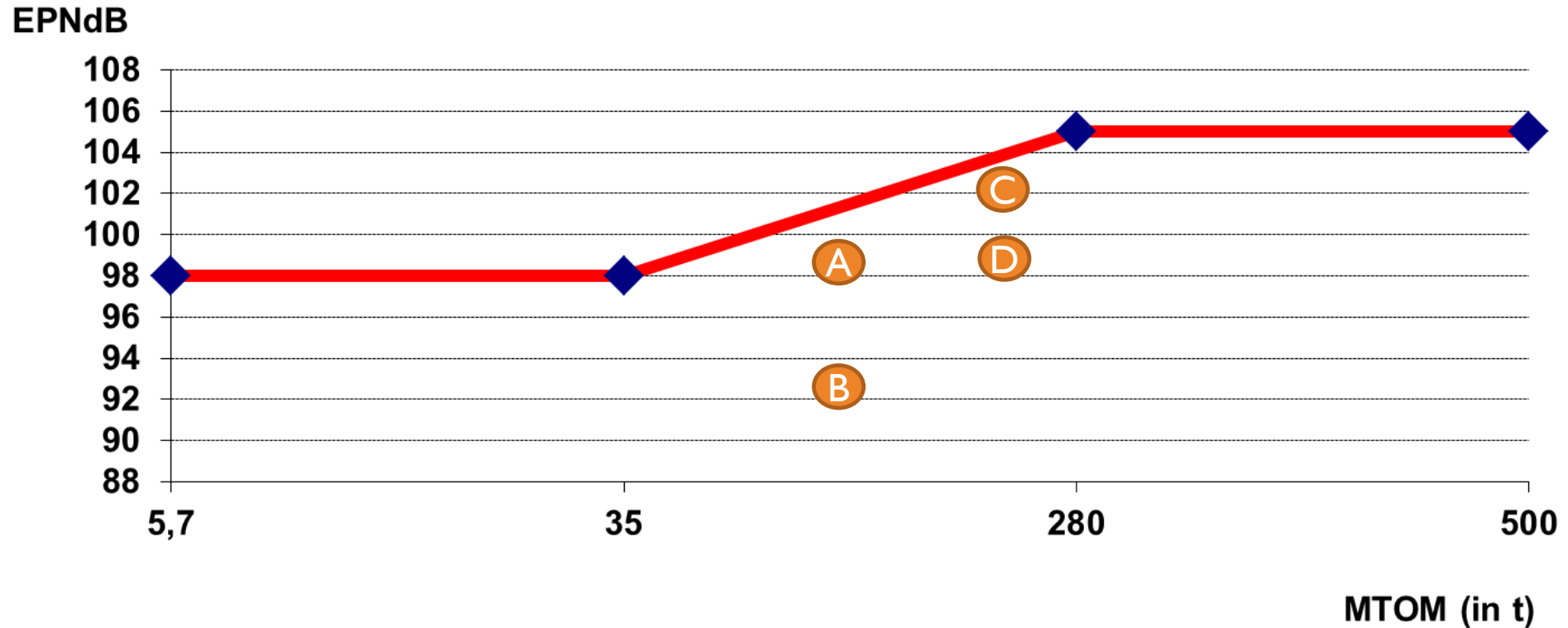


**Absolute Werte  
nicht vergleichbar!**

# Zusätzliche Berücksichtigung „Benchmark“

- Höhere Entgelte für Kapitel 3 Flugzeuge (FRA: +75 %)
- Noise Rating Index (NRI) –  
Differenz zwischen Emissionen (Zertifizierungswerte) und  
Grenzwert gemäß Kapitel 3
- FRA:
  - „Rabatt“ auf Lärmentgelt, wenn NRI größer als 15 bzw. 20 dB  
(je nach MTOM)
  - Maximaler Rabatt 14 % bzw. 20 %

# „Reine“ vs. „relative“ Emissionsorientierung



„Reine“ Emissionsorientierung:

Entgelt für A und D gleich hoch

„Relative“ Emissionsorientierung:

Entgelt für A höher als für D, da näher an „Benchmark“

# Diskussion

- Tarife mit unterschiedlich großen „**Sprungstellen**“ ( $\neq$  Schweden) – ermöglicht flughafenspezifische Anreize
- Mitunter unterschiedliche **Reihung von „Flugzeugpaaren“** an unterschiedlichen Flughäfen (Typ ‚A‘ an Flughafen ‚X‘ höhere Entgelte als Typ ‚B‘, an Flughafen ‚Y‘ umgekehrt) – Ursache ggf. unterschiedliche Einsatzzwecke/Gewicht
- **‚Externalitäten‘** – Wenn beispielsweise Gesellschaft ‚X‘ Flugzeuge lärm mindernd nachrüstet, profitieren auch andere Betreiber dieses Typs (daher teils explizite Detailregelungen für Nachrüstungen)



# Einzellärmereignisbezogene Entgelte

- BER seit 2022
- **Flugspezifische** Lärmentgelte (Kategorien) auf der Basis von Messwerten
- Keine ‚Externalitäten‘ und Anreize zu lärm mindernden „Verhalten“
- Jedoch Kontroversen über Messgenauigkeit und ggf. ‚Verursachung‘ denkbar (z. B. Anweisung Flugsicherung)
- Gerichtlich bestätigt (Februar 2024)

## Flughafen Wien – Beispiel für **explizite** Aufkommensneutralität

- „Individuelles“ Lärmentgelt gemäß

$$MW_{\text{regi}} = 10 * \text{LOG} ((10^{(K/10)} + 10^{(L/10)} + 10^{(M/10)}) / 3)$$

- (1) Emissionswerten gemäß ICAO „Zertifizierung“ plus
  - (2) Vergleich zu ICAO Grenzwert (ähnlich NRI)
- Rabattierung für z. B. Vortex (zukünftig auch Flugverfahren)
- Lärmentgelt minus Durchschnittslärmentgelt (aktuell rd. 40 Euro)  
=> teils Zahlung, teils Erstattung

## Deutschland – **Implizite** Aufkommensneutralität

- Bei gegebenen Gesamteinnahmen bzw. Durchschnittsentgelt (je nach Regulierungsansatz) führt Erhöhung Lärmentgelt zu Senkung sonstiger Entgelte
- Wechselwirkungen können Entscheidungen insbesondere bei Fluggesellschaften mit hohem Marktanteil beeinflussen
  - Annahme: Fluggesellschaft ‚X‘ mit 50 % Marktanteil
  - Lärmindernde Nachrüstung bei ‚X‘ ‚spart‘ 1 Mio. Euro Lärmentgelt
  - Erhöhung anderer Entgelte führt bei ‚X‘ z. B. zu 0,5 Mio. Mehrbelastung (allerdings relative Situation zu anderen Airlines um 1 Mio. verbessert)

## **Kurzfristig:**

Änderung Flugzeugeinsatzplanung („Umverteilung“ von Lärm), wenn ‚heterogene‘ Flotte (und ggf. Zeiten, wenn höhere Entgelte zu bestimmten Zeiten)

## **Mittelfristig:**

Lärm mindernde Nachrüstung (sofern technisch möglich)

Wettbewerbsvorteile für Fluggesellschaften mit geringeren Emissionen

## **Langfristig:**

(Beschleunigung der) Flottenmodernisierung

# Herausforderungen für Analyse

## **Kostenvergleich**

- insbesondere bei Nachrüstungen im Prinzip möglich  
(jedoch ggf. nicht beobachtbare Hemmnisse, z. B. „Budget“)

## **Intertemporaler Vergleich und/oder Quervergleich**

- Abhängige Variable? (Anteil Kapitel x, NRI-Durchschnitt, ...)
- Unabhängige Variable? („Höhe“ der Anreize, aber wie konkretisiert)
- Intertemporal – Abgrenzung allgemeiner „Modernisierungstrend“
- Quervergleich – Abgrenzung Flughafenspezifika (z. B. LCC-Anteil)

# Fazit / Diskussionspunkte

- Vielfältige **flughafenspezifische** Anreizsysteme mit teils hoher Komplexität und Veränderungen im Zeitablauf (D meist Kategorien gemäß flughafenspezifischer Durchschnittsemissionen mit ergänzenden Nacht- und „Technologiekomponenten“)
- **Quantifizierung** der Anreizeffekte nur für konkrete Flugzeugtypen möglich – jedoch erhebliche Herausforderungen bei Analyse der Effekte
- Konzeptionelle Vorteile von Entgelten auf **flugspezifische Emissionen** (BER) (bislang ohne ergänzende „Technologiekomponente“)
- Mögliche „Nebenwirkungen“ der **Aufkommensneutralität**  
**„Lärmsteuer“** als Alternative
- „Akademische“ Alternative: **Mengenlösungen** (jedoch ggf. rechtliche Hürden, z. B. „Vereinbarkeit“ mit Slotvergabe)

# **Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit**

**Prof. Dr. Frank Fichert  
Hochschule Worms / Worms University of Applied Sciences  
Fachbereich Touristik/Verkehrswesen  
Erenburger Straße 19  
D-67549 Worms**

**fichert@hs-worms.de**