



School of
Management and Law

The Future of Swiss Hydropower: The Design of Variable Water Fees and its Impact on Profitability

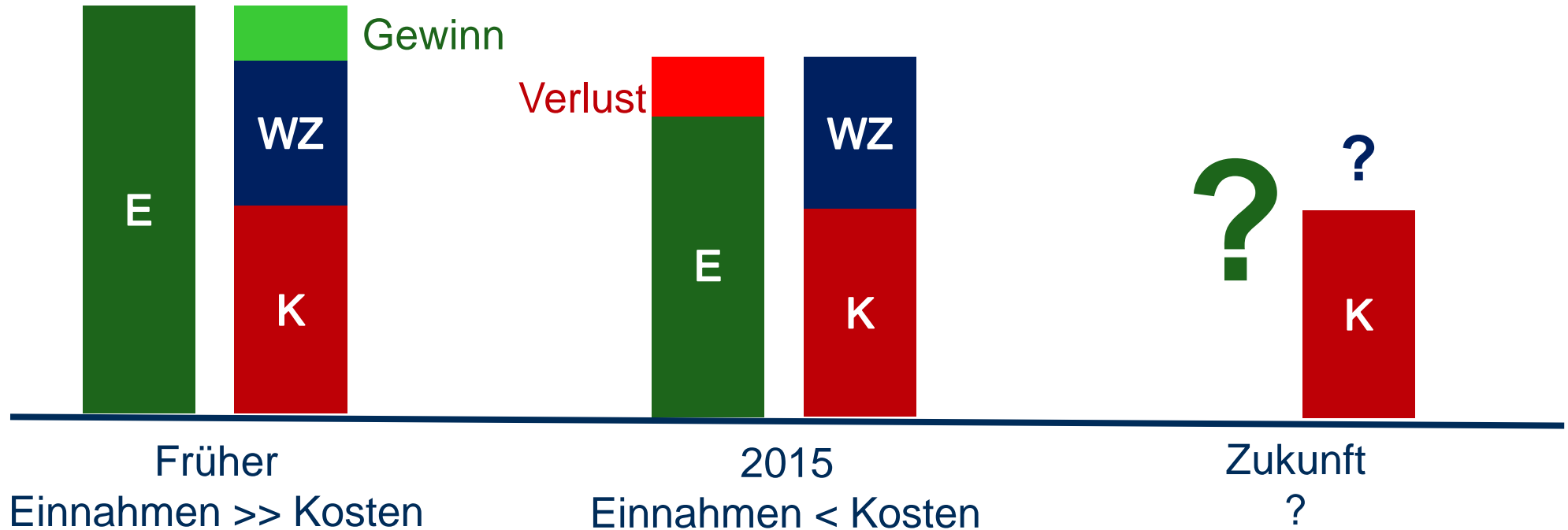


24. Januar 2019 - Energieforschungsgespräche Disentis

Mirjam Kosch, mirjam.kosch@zhaw.ch

Regina Betz, Hannes Weigt, Moritz Schillinger, Thomas Geissmann

Ausgangslage



- Wasserzinsreform gefordert!
 - Z.B. Flexible Wasserzinsen – abhängig von Strompreisen bzw. Einnahmemöglichkeiten
- Unser Beitrag
 - Was ist der Einfluss verschiedener Wasserzinsregime auf die Rentabilität der Wasserkraft?
 - Wer sind die Gewinner, wer die Verlierer?

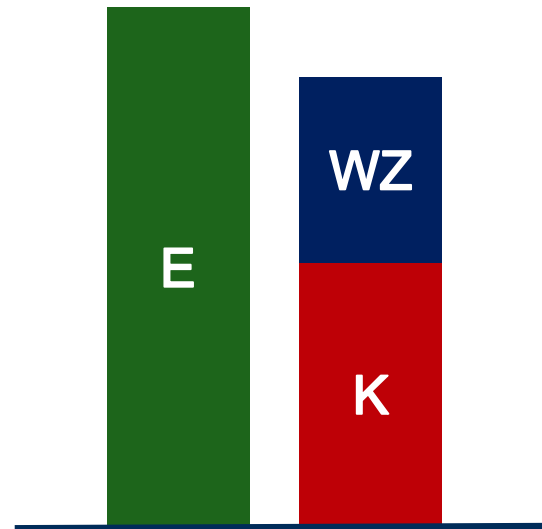
Outline

1. Analyse der Ausgangslage: Kosten versus Einnahmen
2. Mögliche Entwicklung für die Zukunft
 1. Wie entwickelt sich das Marktumfeld und somit die Einnahmen von Wasserkraft?
 2. Wie könnten sich die Wasserzinsen entwickeln?
3. Auswirkungen verschiedener Szenarien auf...
 1. Profitabilität von Wasserkraft
 2. Einnahmen der Standortkantone

Daten, Modelle und Szenarien

Einnahmen

- Modell
 - Swissmod
 - WASTA Datenbank
 - (fast) all CH Kraftwerke
- Annahmen
 - Brennstoff- und CO₂-Preise
 - Kapazitäten
- Output
 - Stündliche Produktion und Einnahmen pro Kraftwerk
 - Stündliche Strompreise



Matching

Ein Partnerwerk
besteht aus mehreren
Kraftwerken...

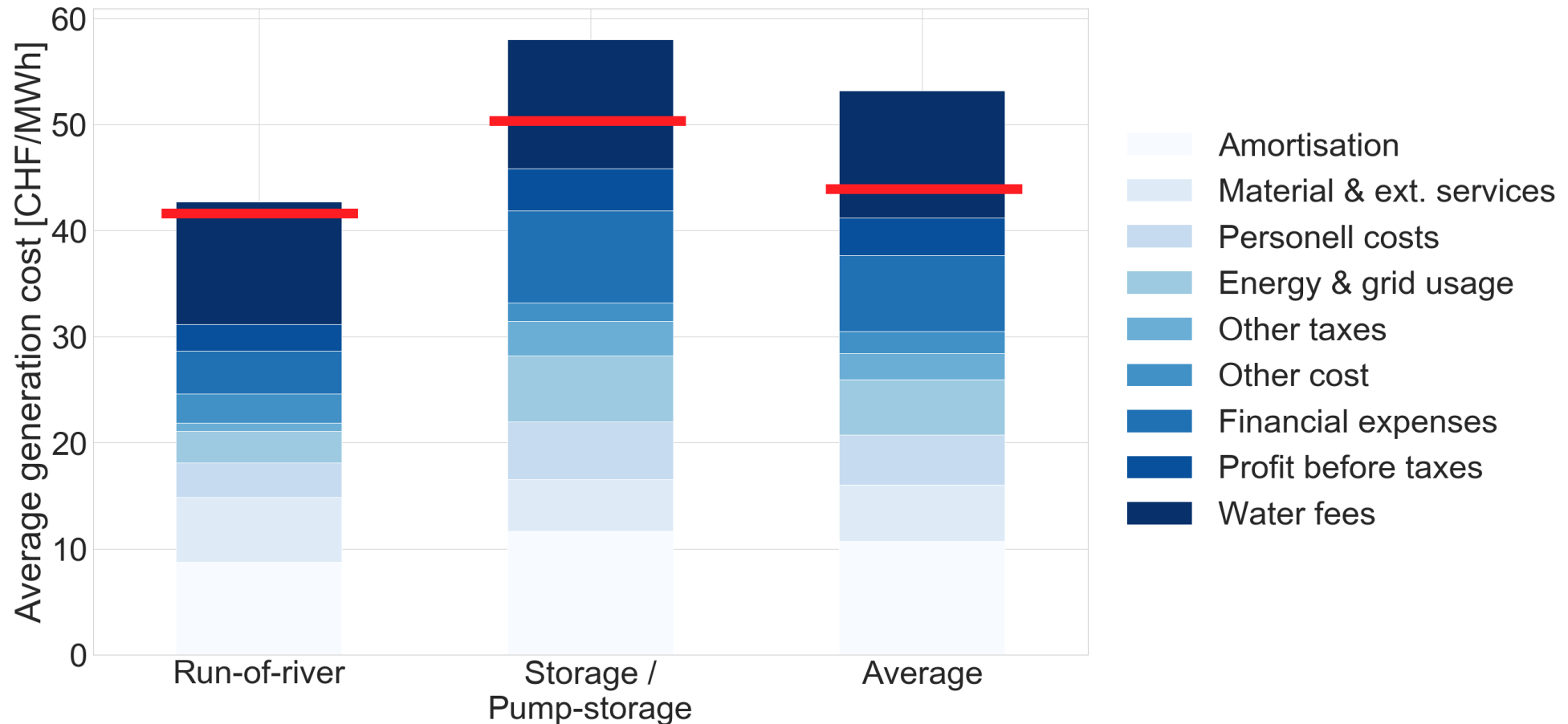
Wasserzinsen

- Jährliche WZ pro Partnerwerk
 - Aktuell: Geschäftsberichte
 - Zukunft: Diverse Szenarien

Kosten

- Daten
 - Geschäftsberichte 2015/16 von rund 60 Partnerwerken
- Annahmen
 - Kosten fix für alle Jahre
- Output
 - Jährliche Kosten pro Partnerwerk

Situation 2015: Kosten und Einnahmen der Wasserkraft

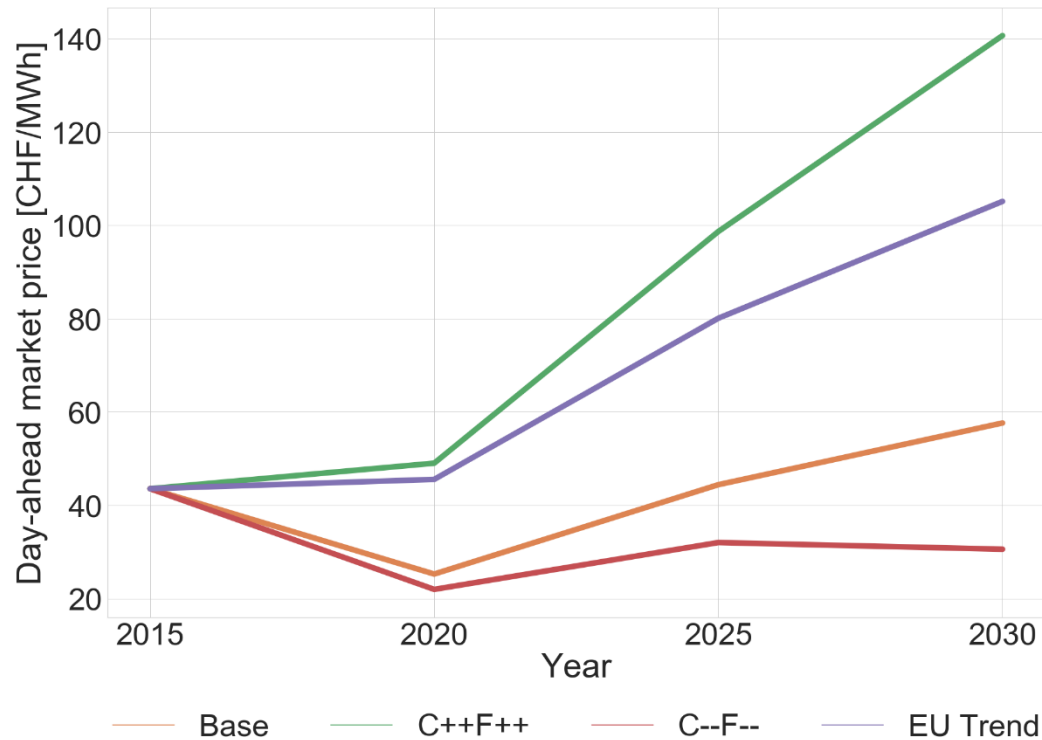


- Unterschiedliche Kosten für Flusswasser- und (Pump-)Speicherkraftwerke
- Wasserzinsen rund 12 CHF/MWh (1.2 Rp./kWh)
- Wasserzinsen rund 25% der totalen Kosten

Outline

1. Analyse der Ausgangslage: Kosten versus Einnahmen
2. Mögliche Entwicklung für die Zukunft
 1. Wie entwickelt sich das Marktumfeld und somit die Einnahmen von Wasserkraft?
 2. Wie könnten sich die Wasserzinsen entwickeln?
3. Auswirkungen verschiedener Szenarien auf...
 1. Profitabilität von Wasserkraft
 2. Einnahmen der Standortkantone

Vier Szenarien für die Zukunft



Scenario

Fuel and carbon price development

Base 2015

Fuel and carbon prices as in 2015

EU Trends

Fuel and carbon prices as in EU Reference Scenario (European Commission, 2016)

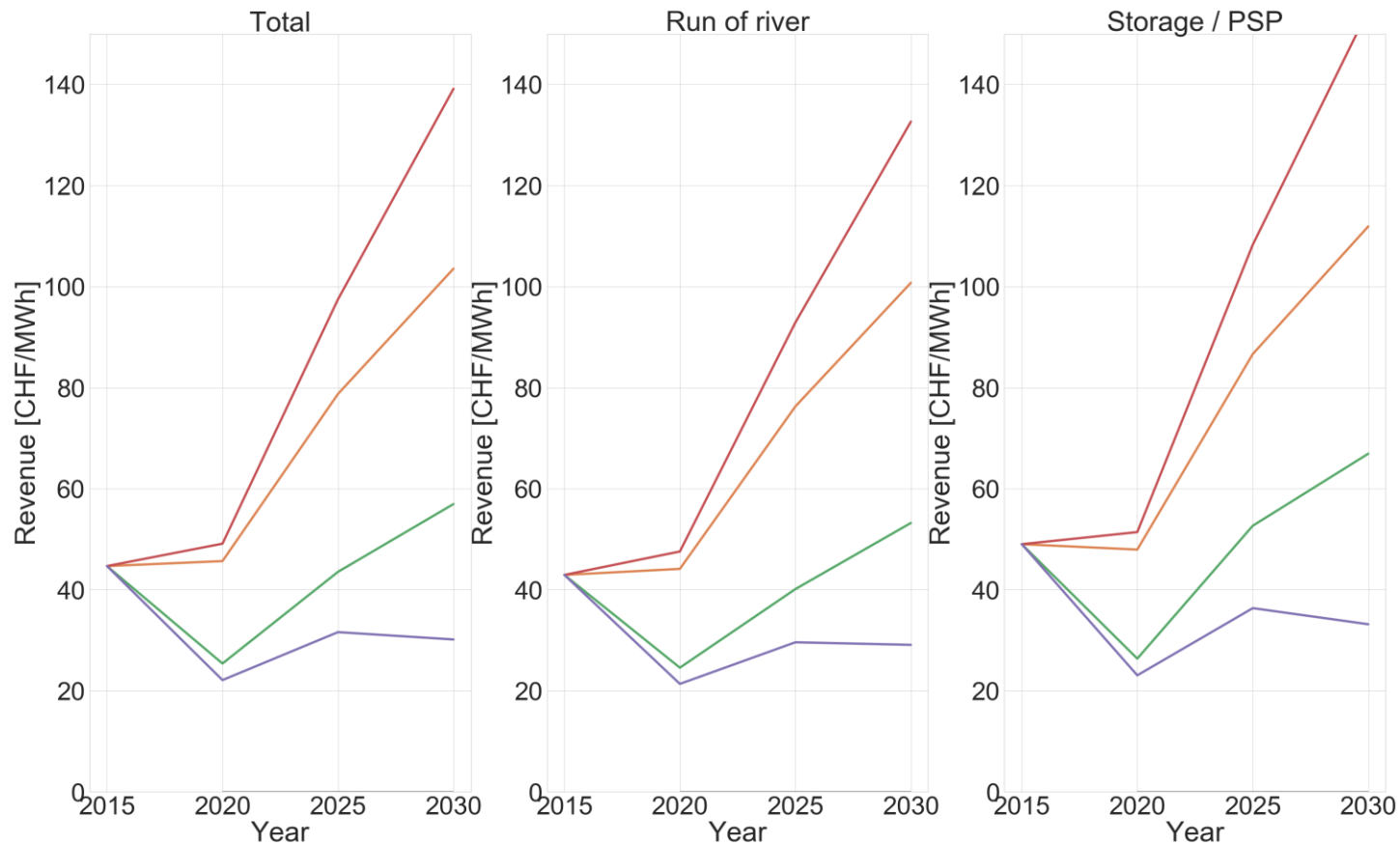
C++F++

Fast linear increase in carbon price (50€/t in 2030) and fuel prices (+100% until 2030)

C--F--

Linear decrease in carbon price (4€/t in 2030) and fuel prices (-50% until 2030)

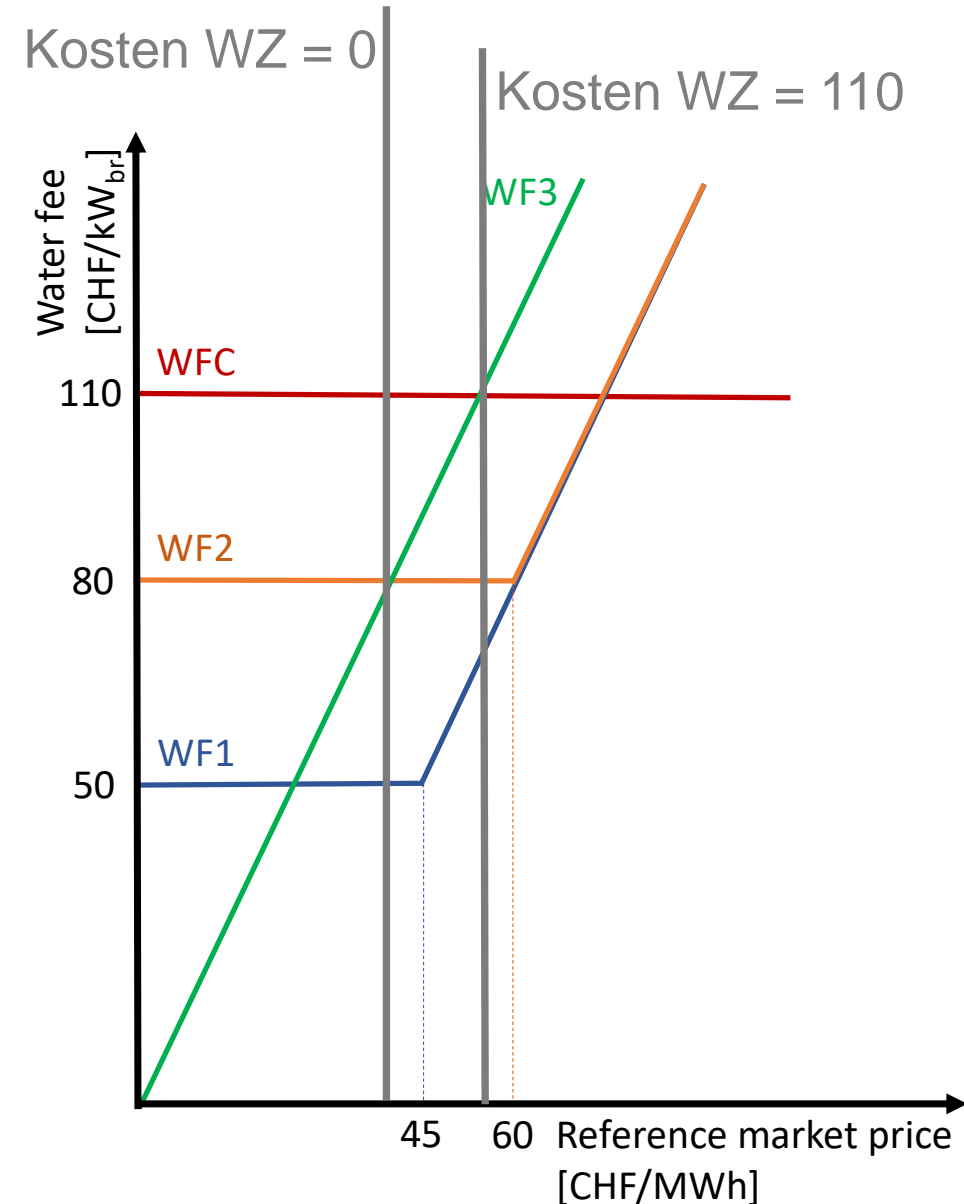
Einnahmen hängen vom Marktumfeld ab...



- Mehr erneuerbare Energien, weniger Nuklear und fossile Kapazitäten, ...
- Entwicklung der Brennstoff- und CO₂-Preise unklar

Wasserzinsen: Fix oder flexibel?

- Wasserzinsen bis 2024 fix bei 110 CHF/kW_{Br}
- Ev. neues Wasserzinsregime ab 2024
- Momentan wahrscheinlichste Option:
Flexible Wasserzinsen
- Wasserzins hängt von Referenzmarktpreis ab:
 - Gibt es ein Wasserzinsminimum?
 - Wo beginnt der flexible Teil?
 - Wie steil ist die Steigung?
- Wie wird der Referenzmarktpreis definiert?

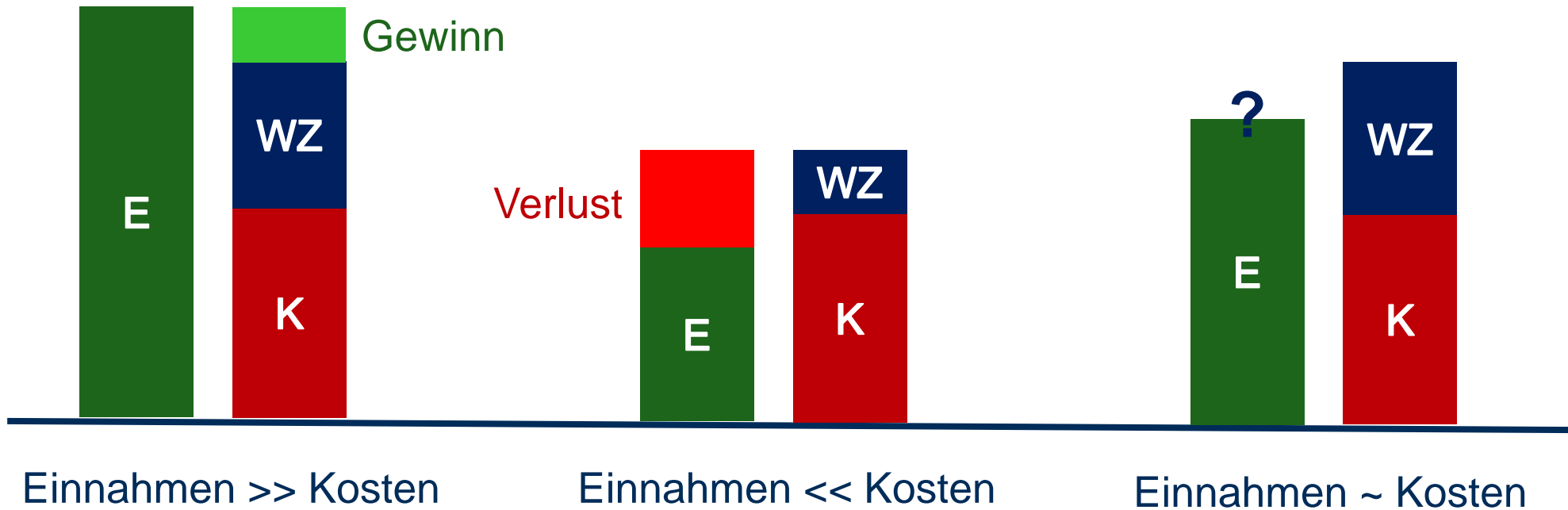


Outline

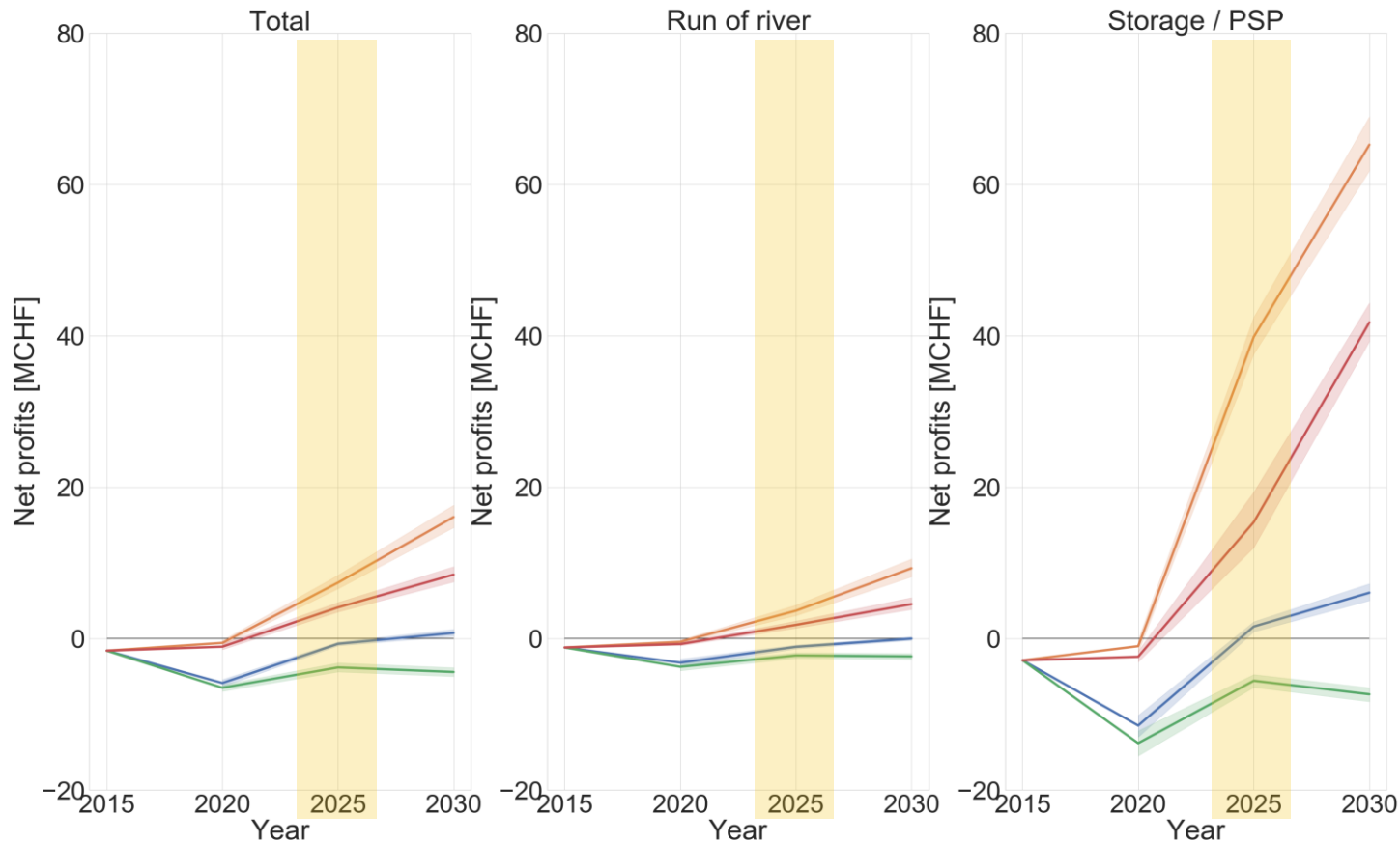
1. Analyse der Ausgangslage: Kosten versus Einnahmen
2. Mögliche Entwicklung für die Zukunft
 1. Wie entwickelt sich das Marktumfeld und somit die Einnahmen von Wasserkraft?
 2. Wie könnten sich die Wasserzinsen entwickeln?
3. Auswirkungen verschiedener Szenarien auf...
 1. Profitabilität von Wasserkraft
 2. Einnahmen der Standortkantone

Wann ist Wasserkraft profitabel?

3 Situationen

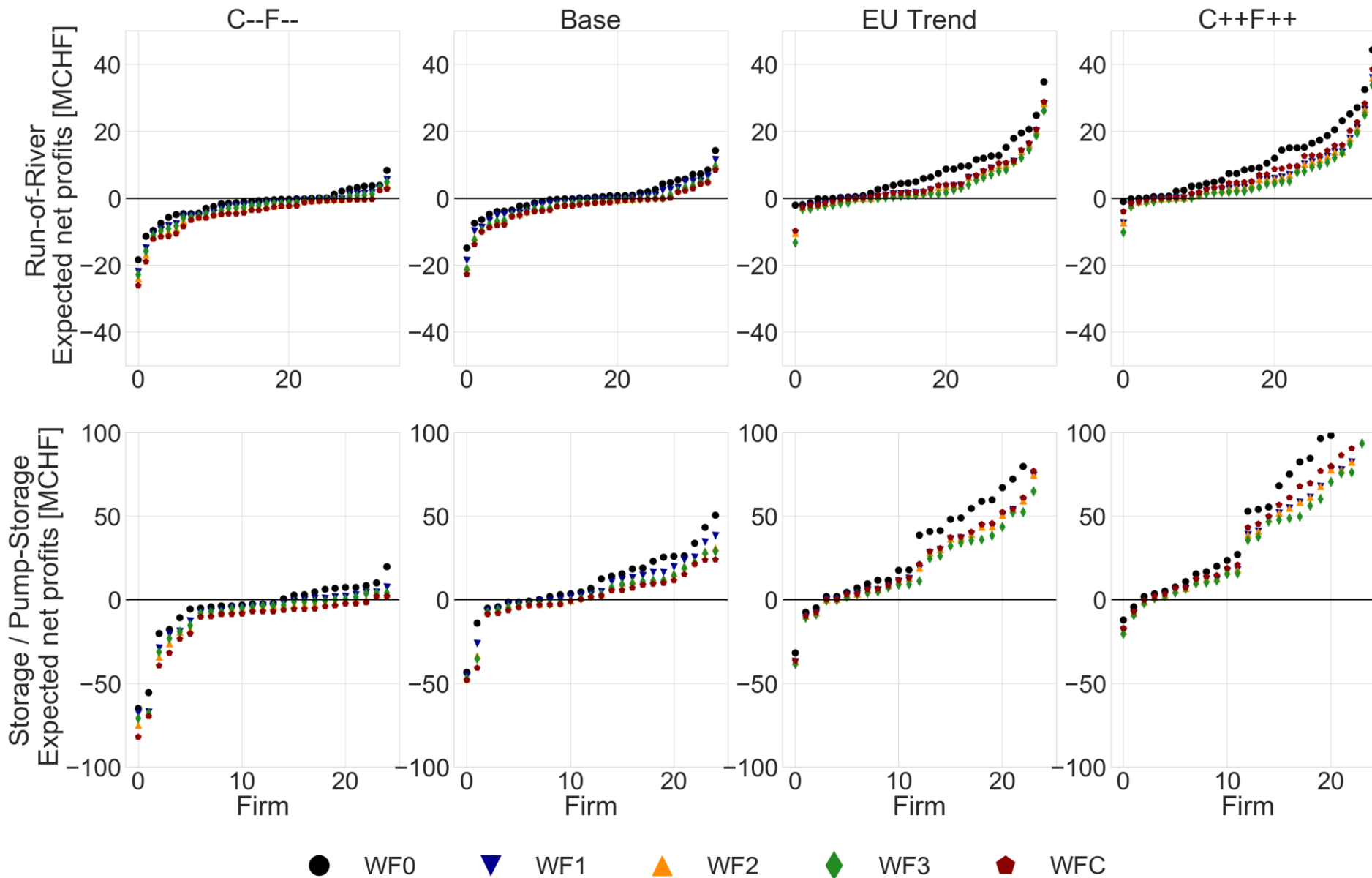


Profitabilität



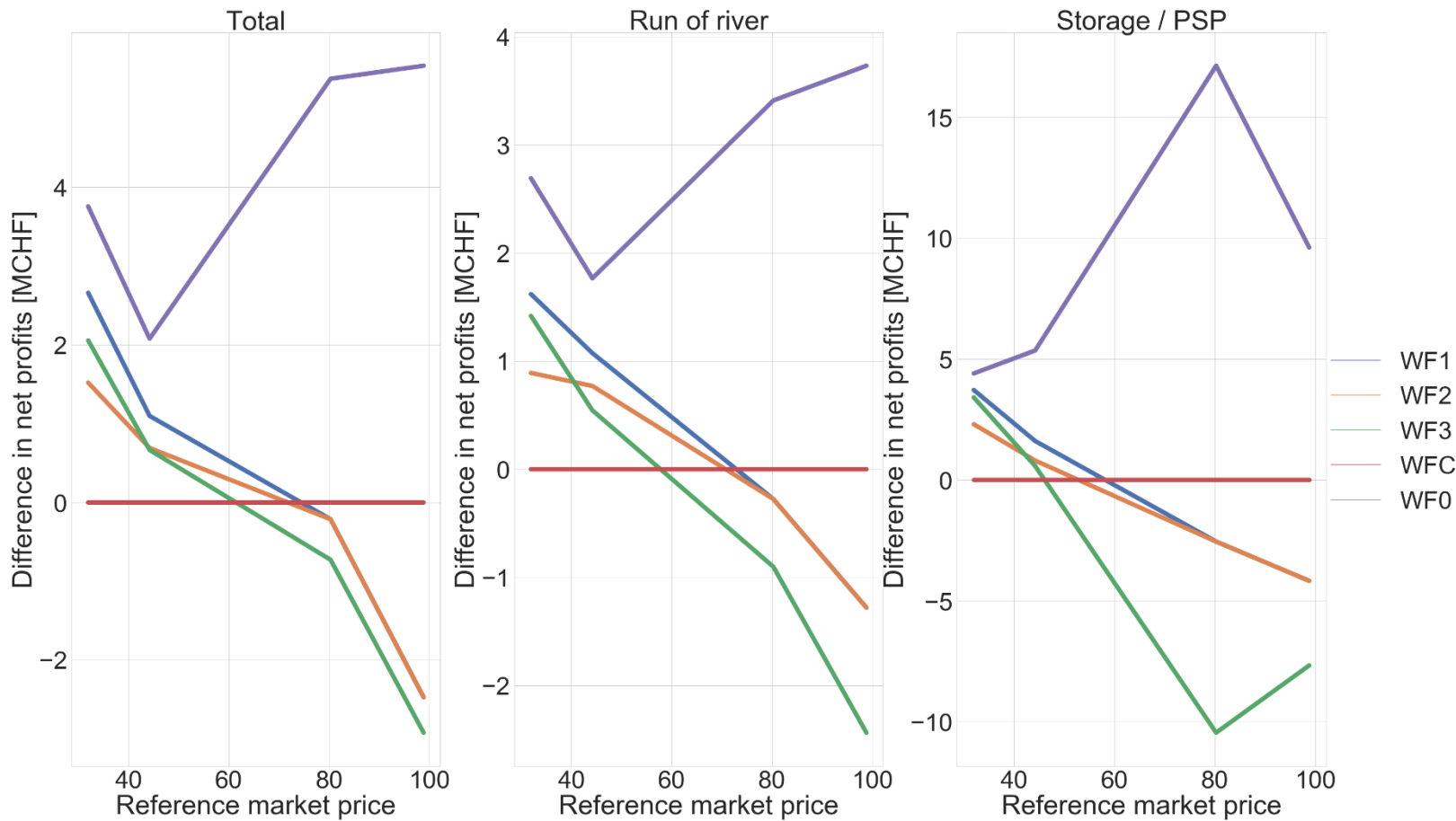
- Profitabilität hauptsächlich bestimmt durch Entwicklung der Einnahmen
- Entwicklung der Kosten aufgrund veränderter Wasserzinsen weniger entscheidend
- In gewissen Bereichen können Wasserzinsen eine Rolle spielen

Grosse Variabilität zwischen Kraftwerken



● WF0 ▼ WF1 ▲ WF2 ◆ WF3 ⬠ WFC

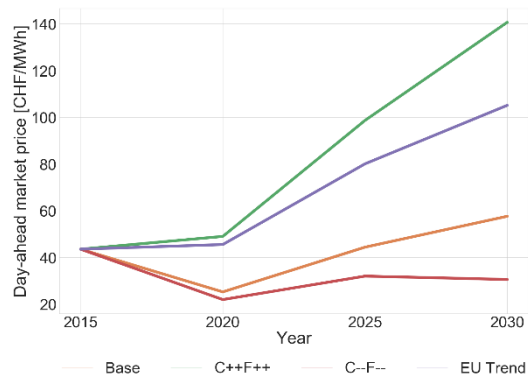
Profitabilität in 2025 (Differenz zu WZ = 110 CHF)



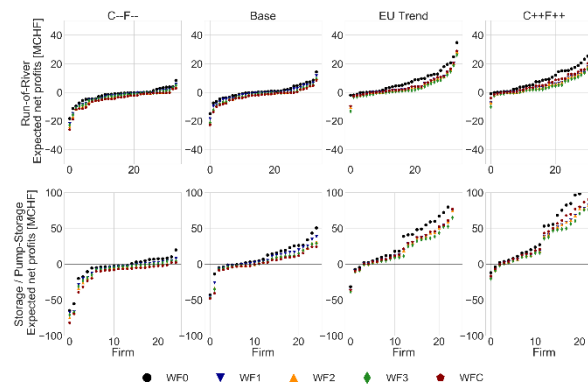
- Keine WZ (WF0) → höhere Profits
- Flexible WZ (WF1-WF3) → höhere Profits bei tiefen Referenzpreisen
→ tiefere Profits bei hohen Referenzpreisen
- Ausprägung hängt von Flexibilisierungsgrad ab...

So far...

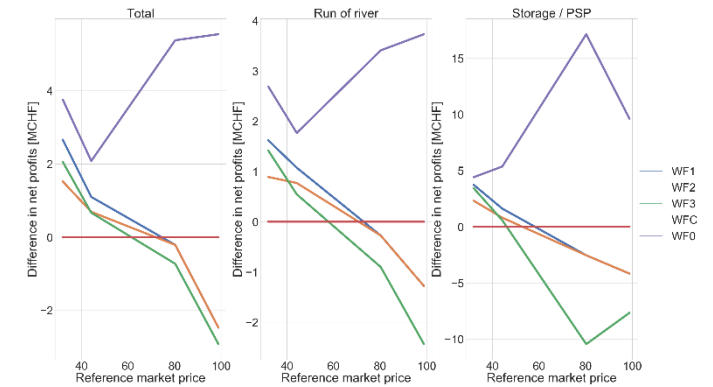
Marktumfeld entscheidend



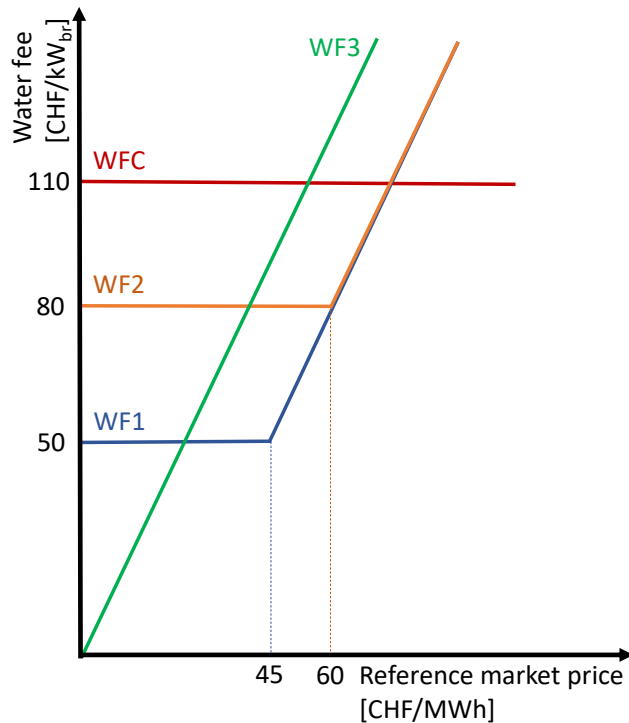
Kraftwerke sehr unterschiedlich



Wasserzinsen können eine Rolle spielen



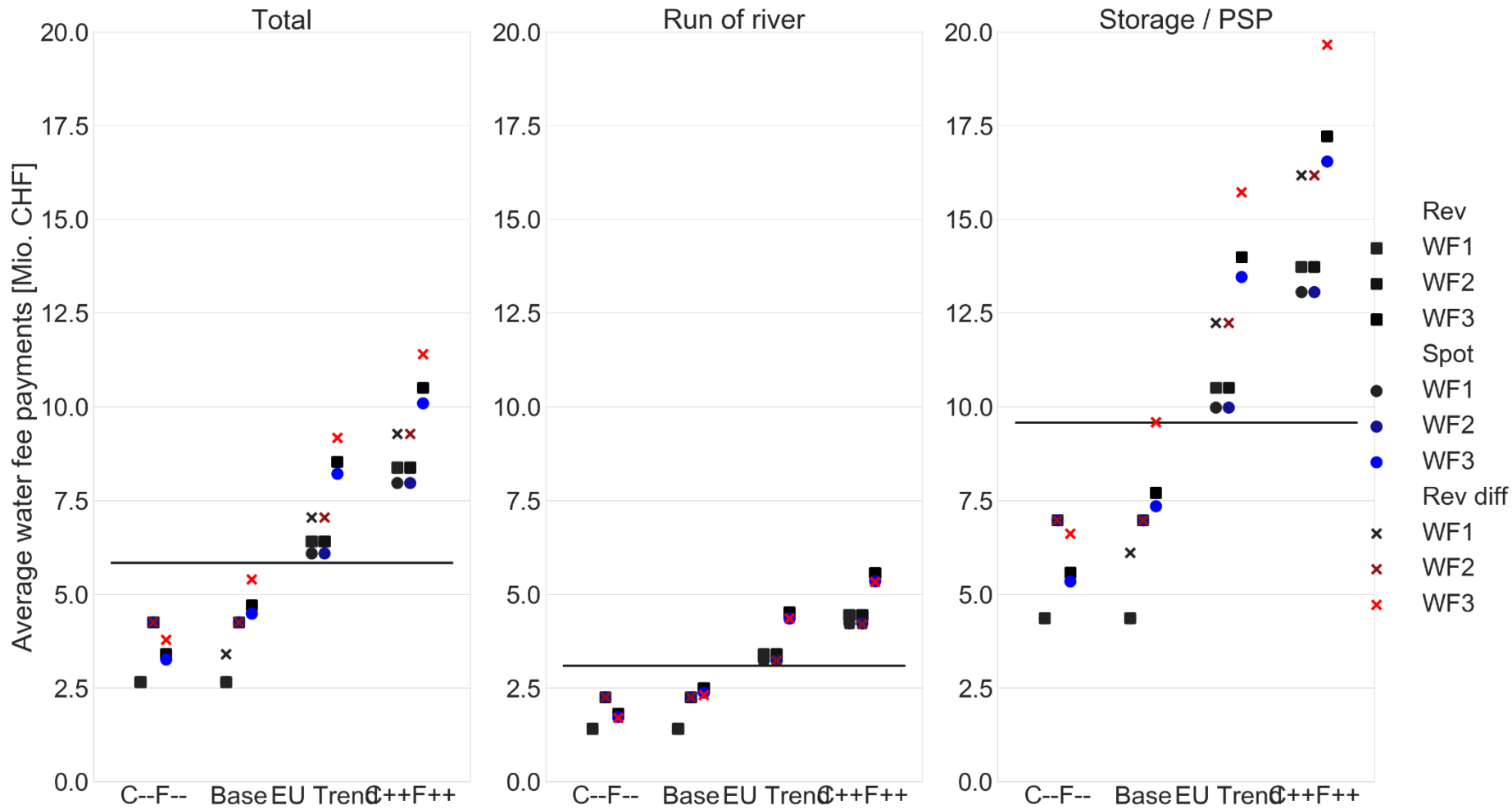
Was ist der Referenzmarktpreis



Scenario	Definition of reference market price (P)
<i>Spot</i>	Yearly average spot market price
<i>Rev</i>	Yearly average unit revenue for an average hydropower plant
<i>Rev_diff_type</i>	Unit revenue differentiated by type

	Spot	Unit revenue		
		Uniform	Differentiated	
			RoR	Sto/PSP
C--F--	30.6	32.0	30.2	37.9
Base	42.2	44.2	41.0	55.0
EU Trend	77.3	80.3	77.3	90.2
C+++F+++	94.9	98.8	94.6	112.8

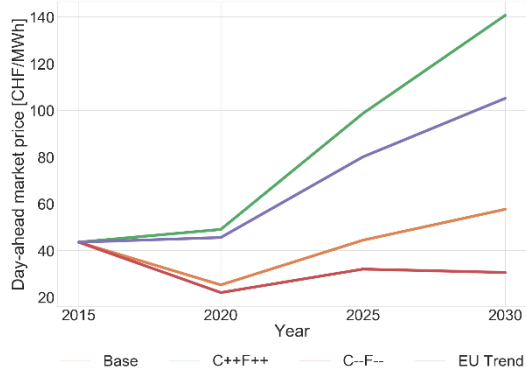
Einfluss Referenzmarktpreis



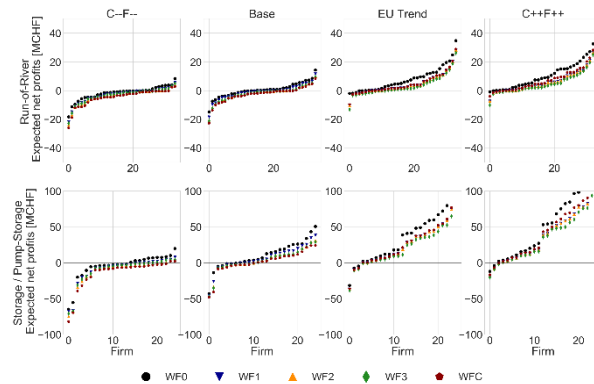
- Differenzierte Preise nach Typ → Flusswasserkraftwerke zahlen leicht weniger
→ (Pump-)Speicherkraftwerke zahlen mehr

Zusammenfassung – aus Sicht der Firmen

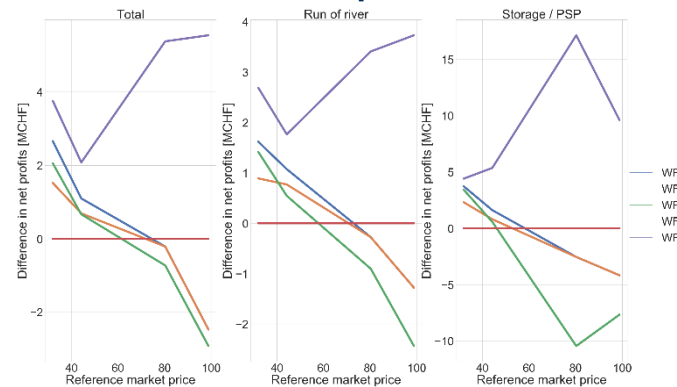
Marktumfeld entscheidend



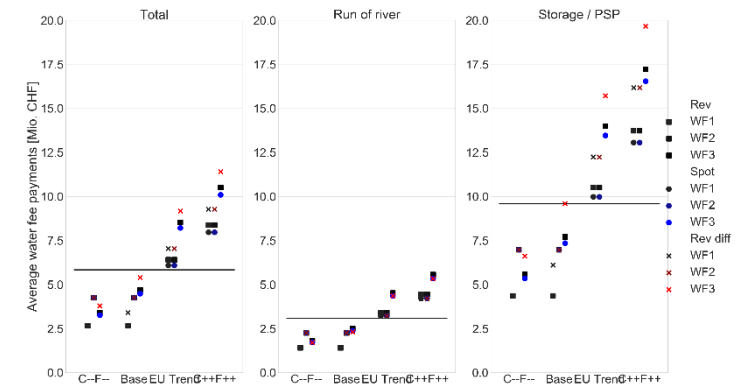
Kraftwerke sehr unterschiedlich



Wasserzinsen können eine Rolle spielen



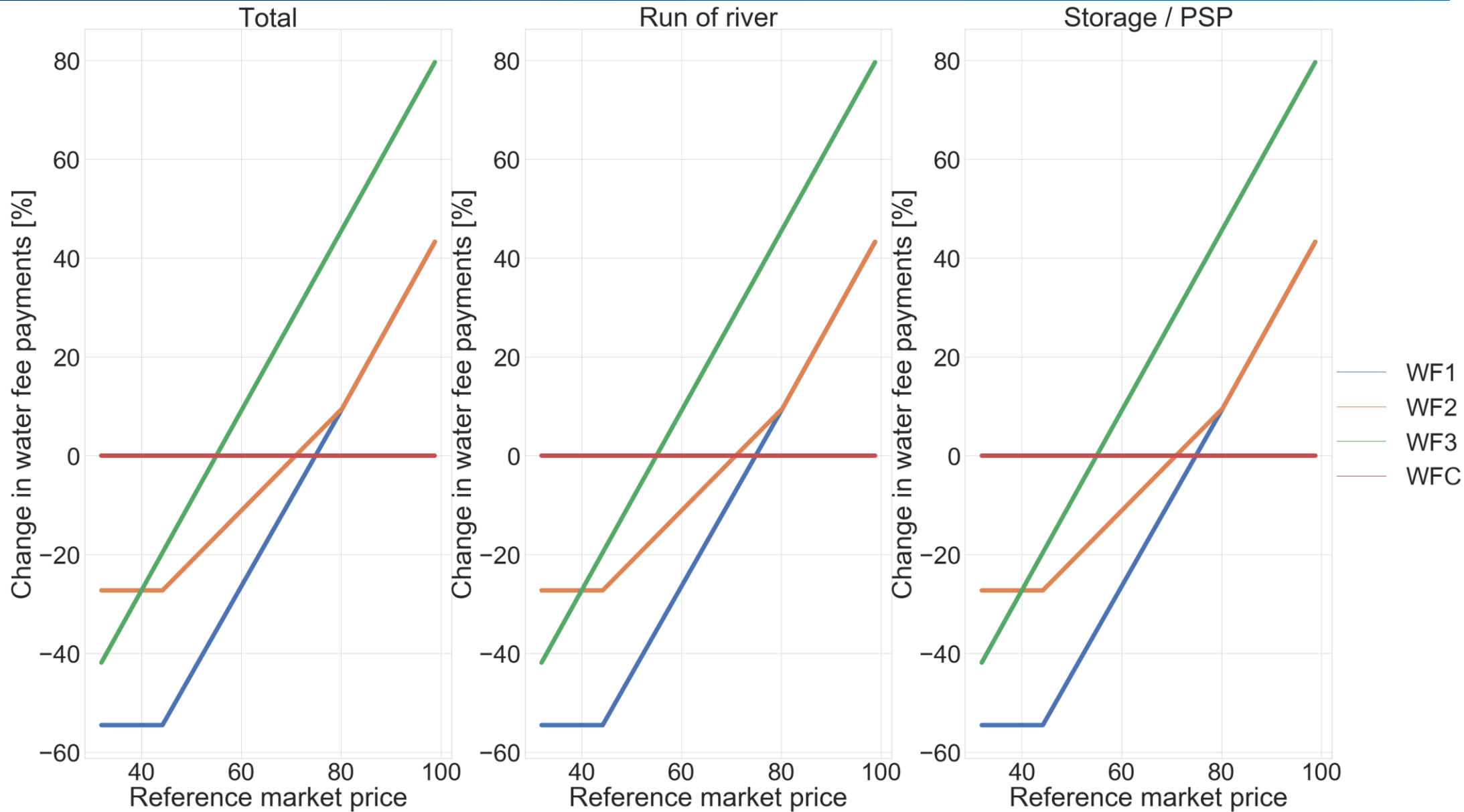
Uniformer WZ begünstigt (Pump-)Speicherkraftwerke



Outline

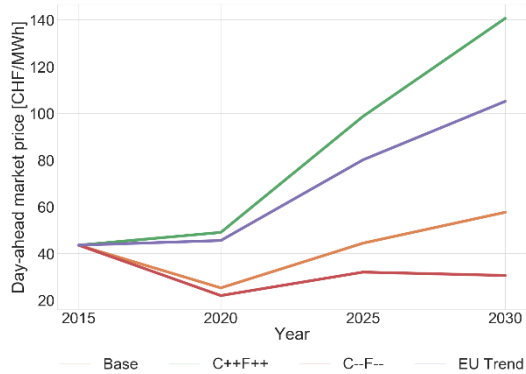
1. Analyse der Ausgangslage: Kosten versus Einnahmen
2. Mögliche Entwicklung für die Zukunft
 1. Wie entwickelt sich das Marktumfeld und somit die Einnahmen von Wasserkraft?
 2. Wie könnten sich die Wasserzinsen entwickeln?
3. Auswirkungen verschiedener Szenarien auf...
 1. Profitabilität von Wasserkraft
 2. Einnahmen der Standortkantone

Aus Sicht der Empfänger...

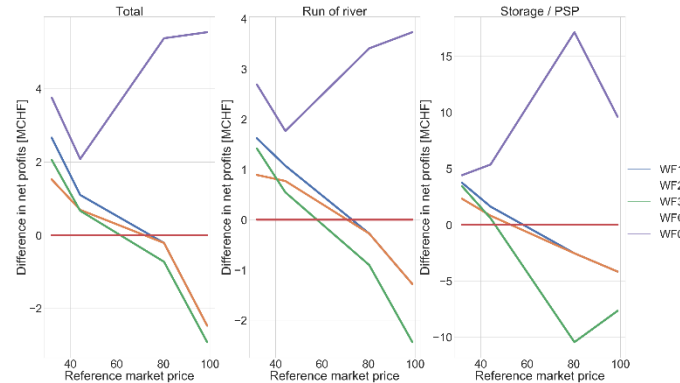


Zusammenfassung

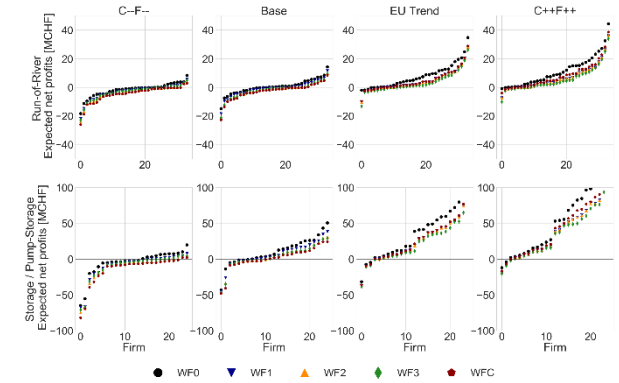
Marktumfeld entscheidend



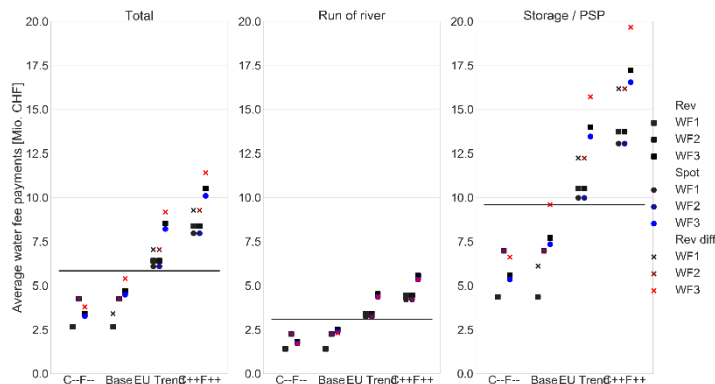
Wasserzinsen können eine Rolle spielen



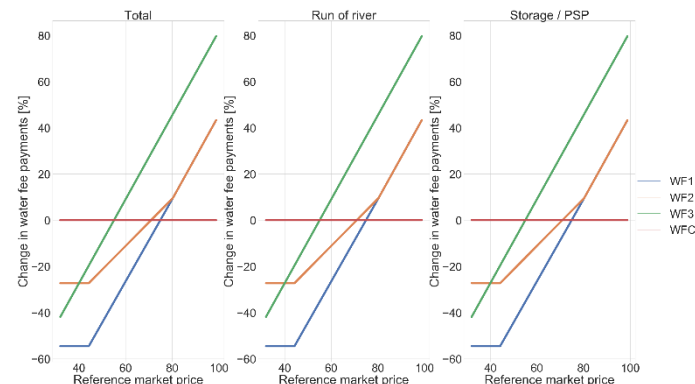
Kraftwerke sehr unterschiedlich



Uniformer WZ begünstigt (Pump-)Speicherkraftwerke



Einnahmenseite stark betroffen



Profitabilität in 2025 (absolute Profite)

