

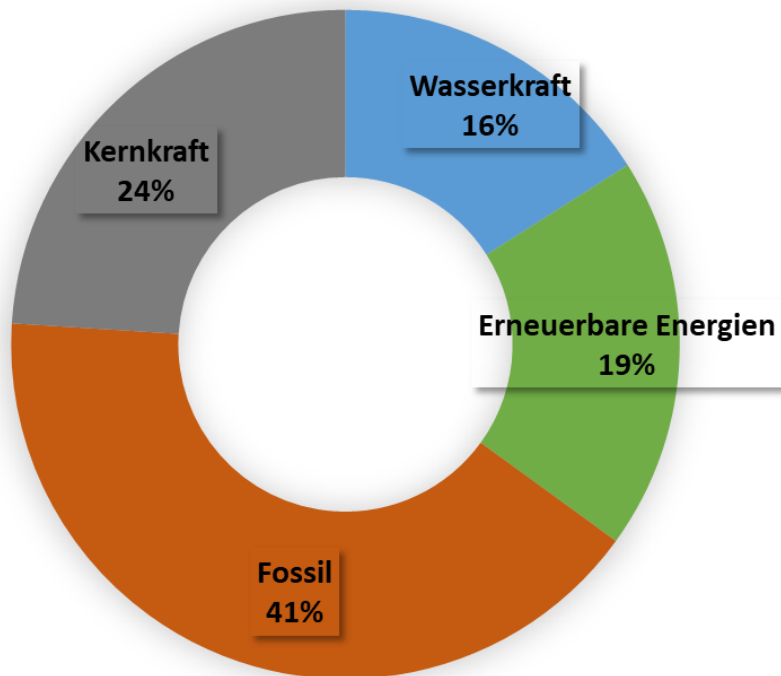


Die Zukunft der Wasserkraft: eine integrierte Wirtschaftsanalyse über Chancen und Hemmnisse

03.12.2019 Freiburg

Wasserkraft in Europa

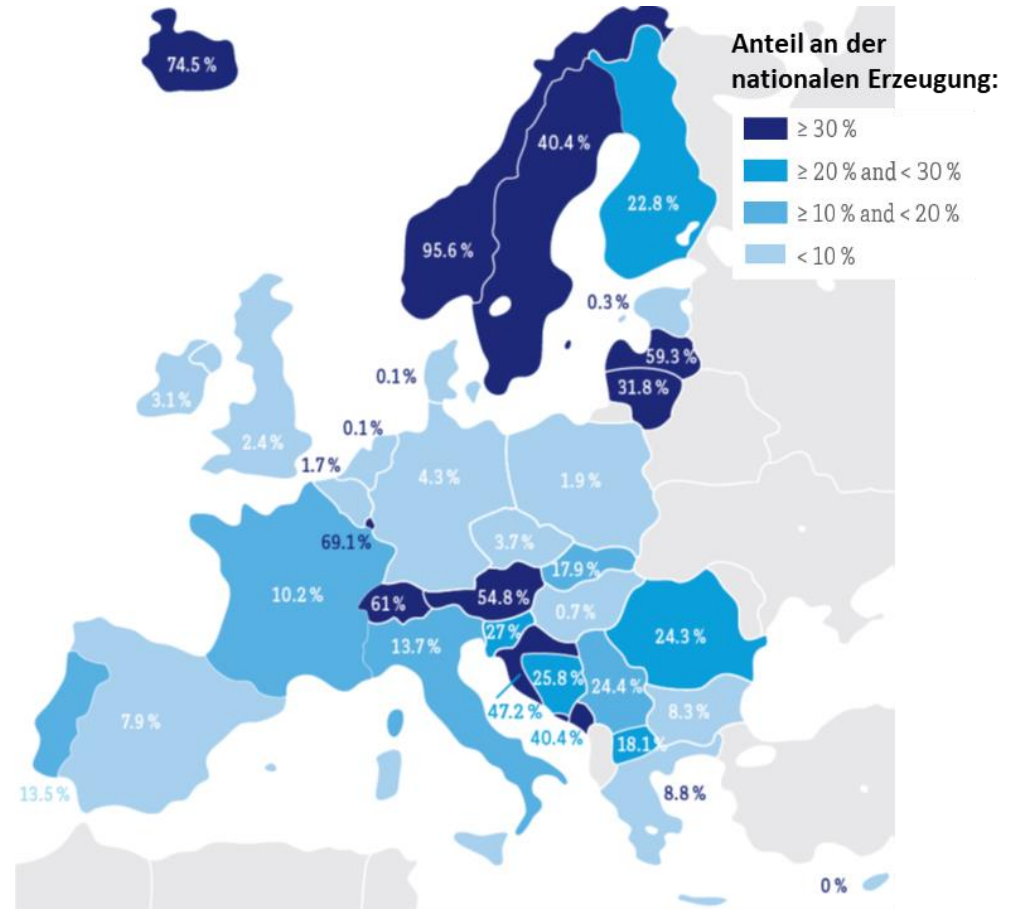
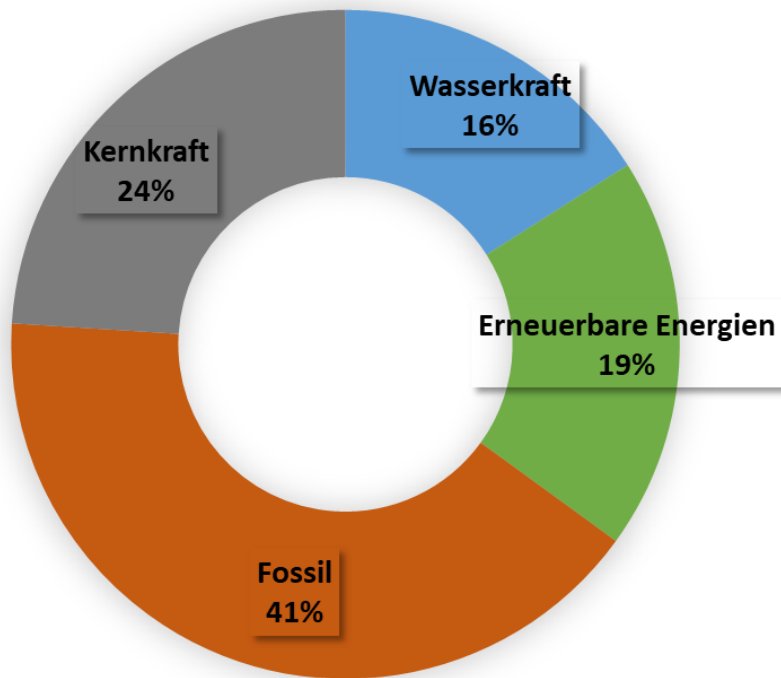
Stromerzeugung Europa:
Anteil nach Technologie



Quelle: ENTSO-E 2017

Wasserkraft in Europa

Stromerzeugung Europa:
Anteil nach Technologie

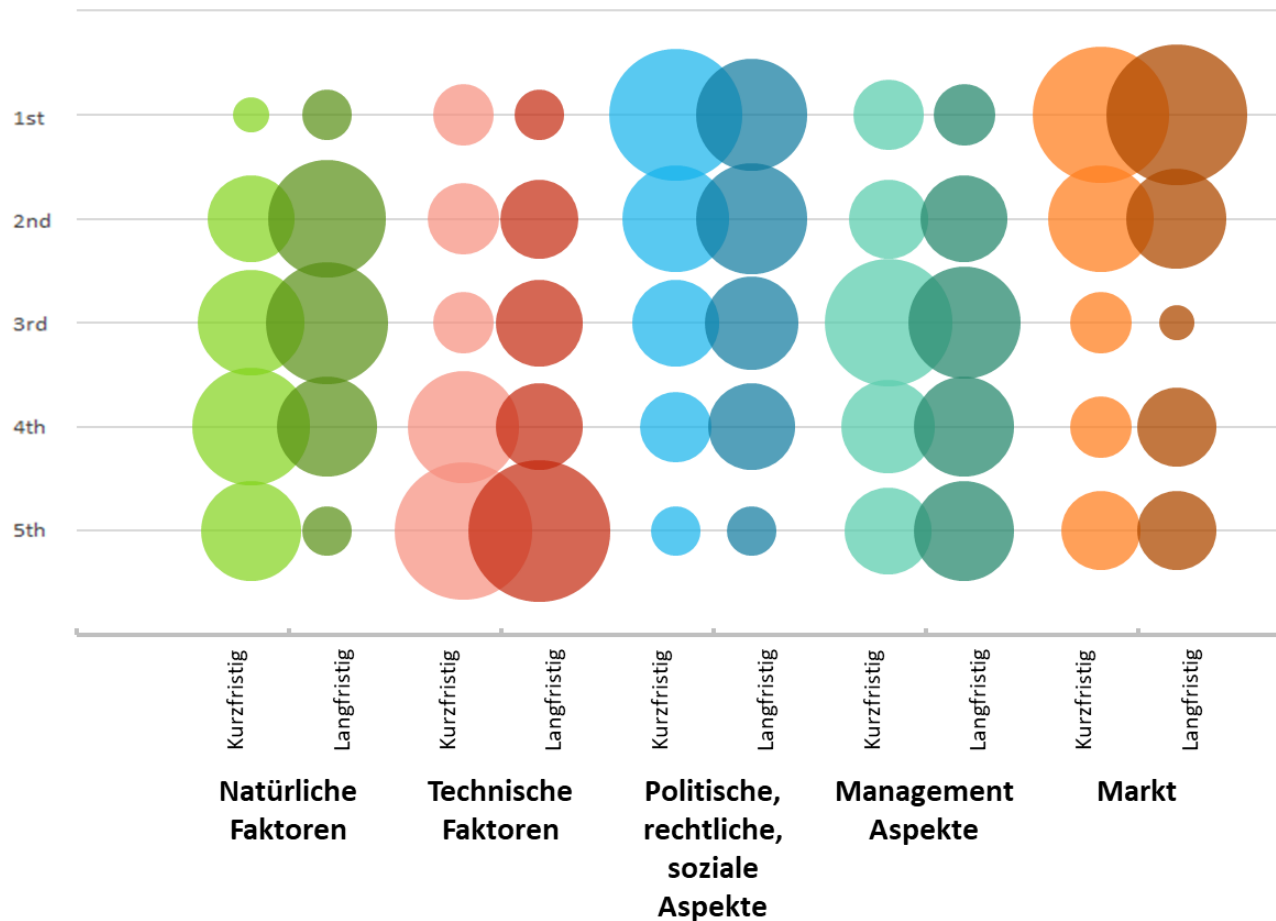


Quelle: ENTSO-E 2017

Die Rolle der Wasserkraft

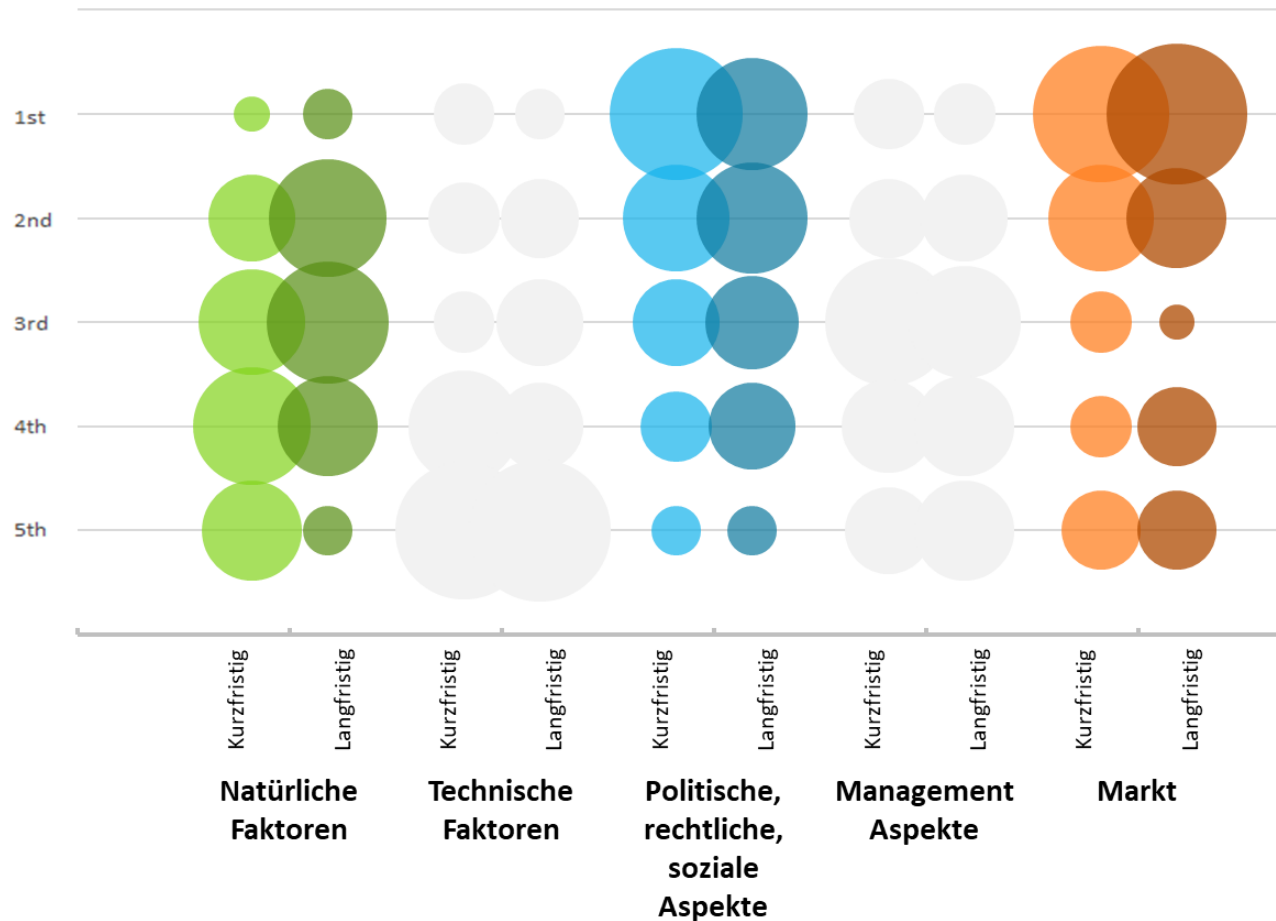
- Bereitstellung von «sauberem» Strom
- Integration der «neuen» erneuerbaren Energien
 - Flexibilität
 - Systemdienstleistungen

Aber: Chancen & Hemmnisse der Wasserkraft



Quelle: Barry et al. 2015

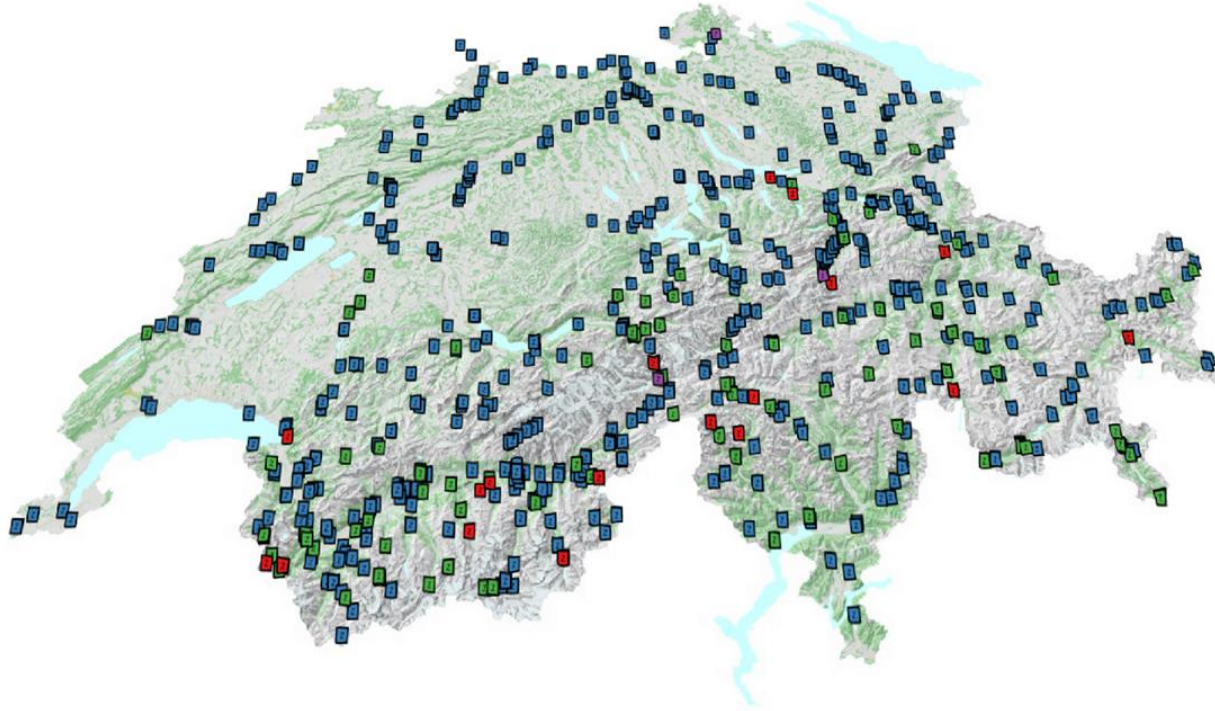
Aber: Chancen & Hemmnisse der Wasserkraft



Quelle: Barry et al. 2015

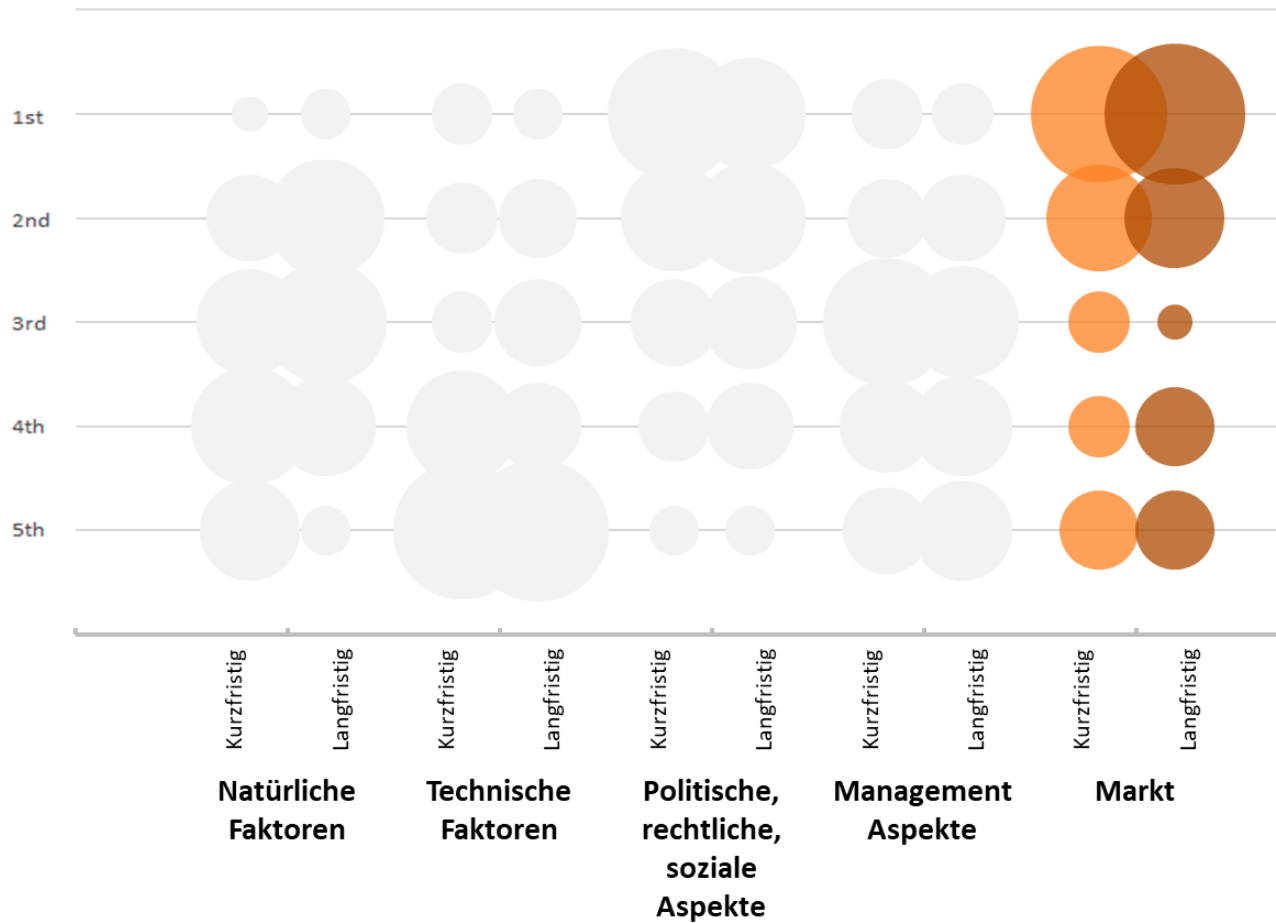
Chancen & Hemmnisse der Wasserkraft

Beispiel Wasserkraft Schweiz



Quelle: map.geo.admin.ch

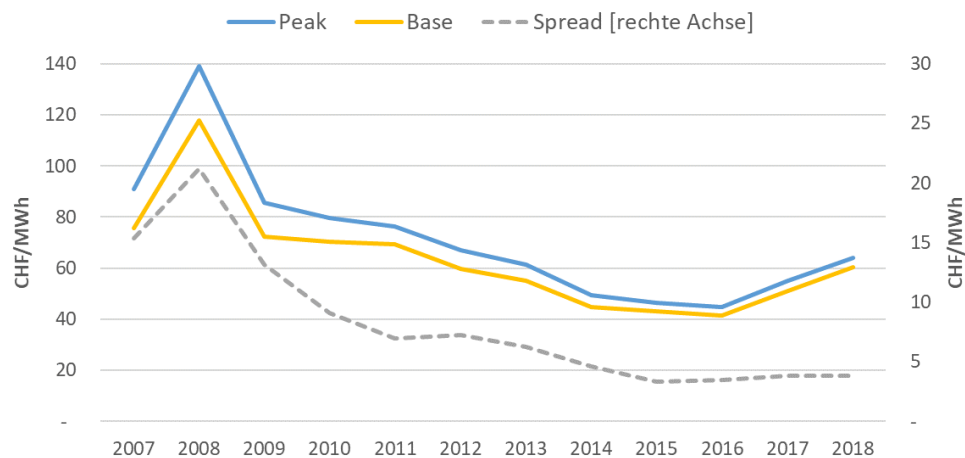
Markt



Quelle: Barry et al. 2015

Wo liegt das Problem?

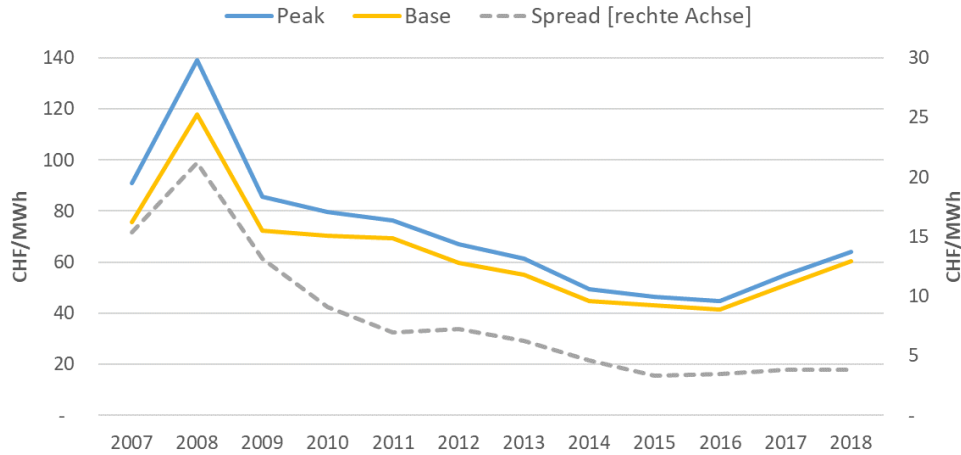
Preise stark gesunken ...



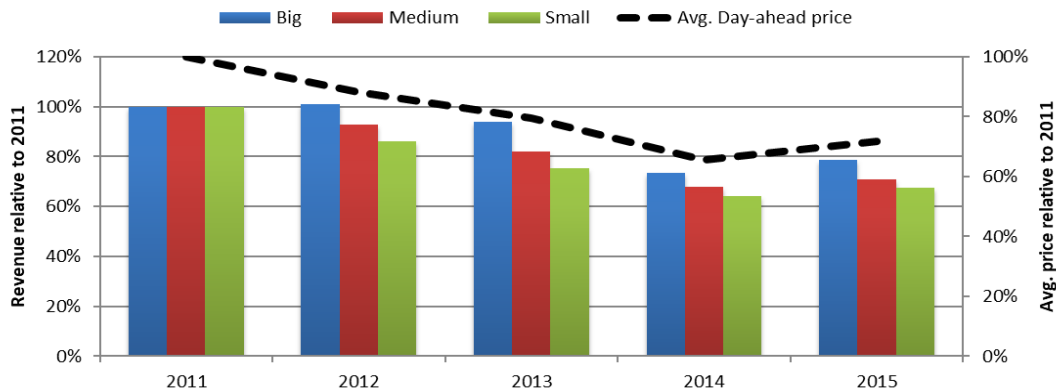
Quelle: EPEX SPOT 2019; Betz et al. 2018; Schillinger et al. 2017

Wo liegt das Problem?

Preise stark gesunken ...



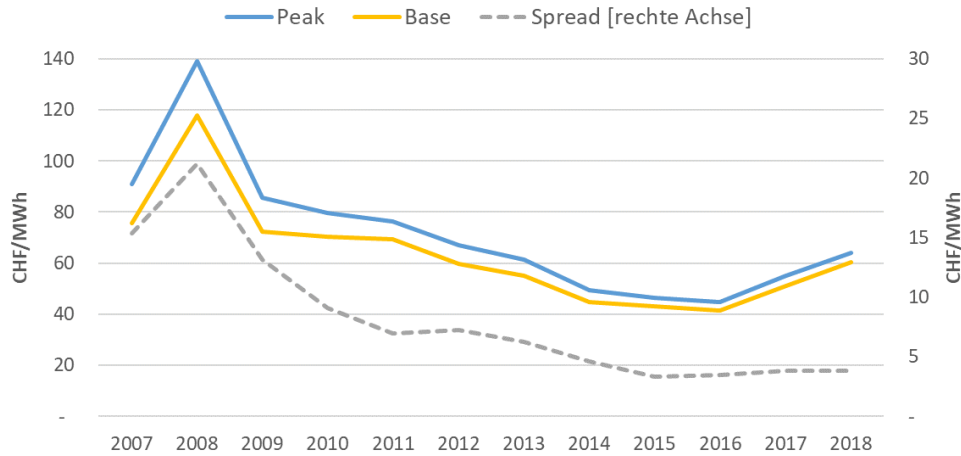
... dadurch Erlöse stark gesunken ...



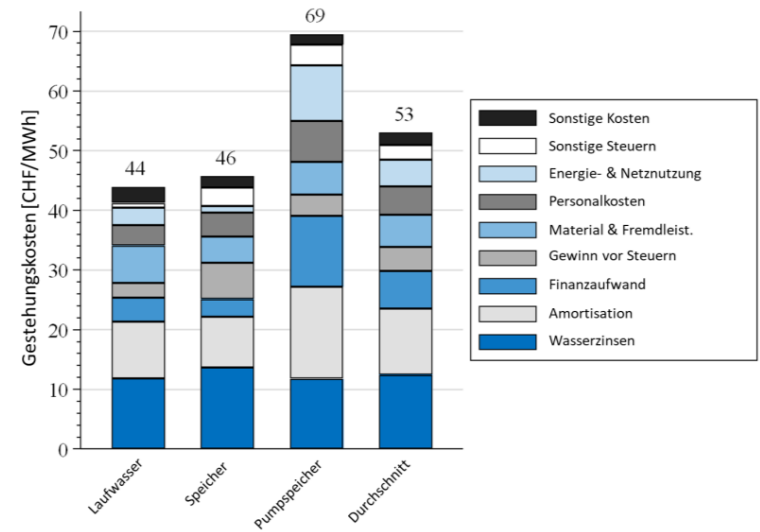
Quelle: EPEX SPOT 2019; Betz et al. 2018; Schillinger et al. 2017

Wo liegt das Problem?

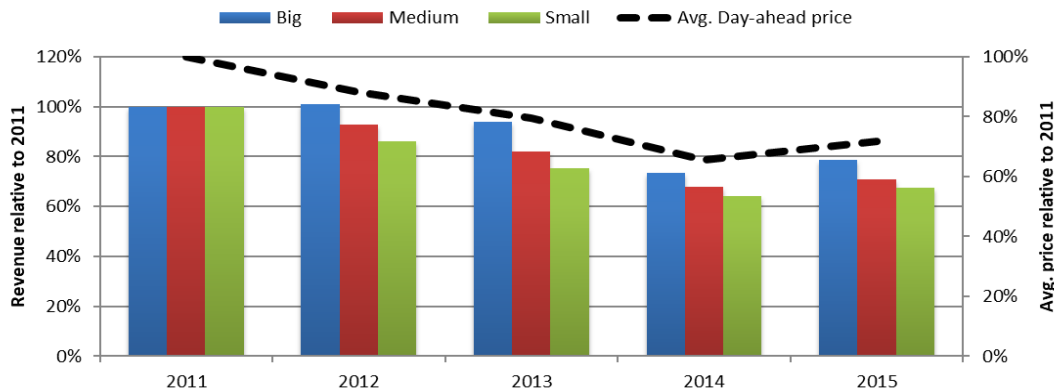
Preise stark gesunken ...



... Kosten aber nicht gesunken



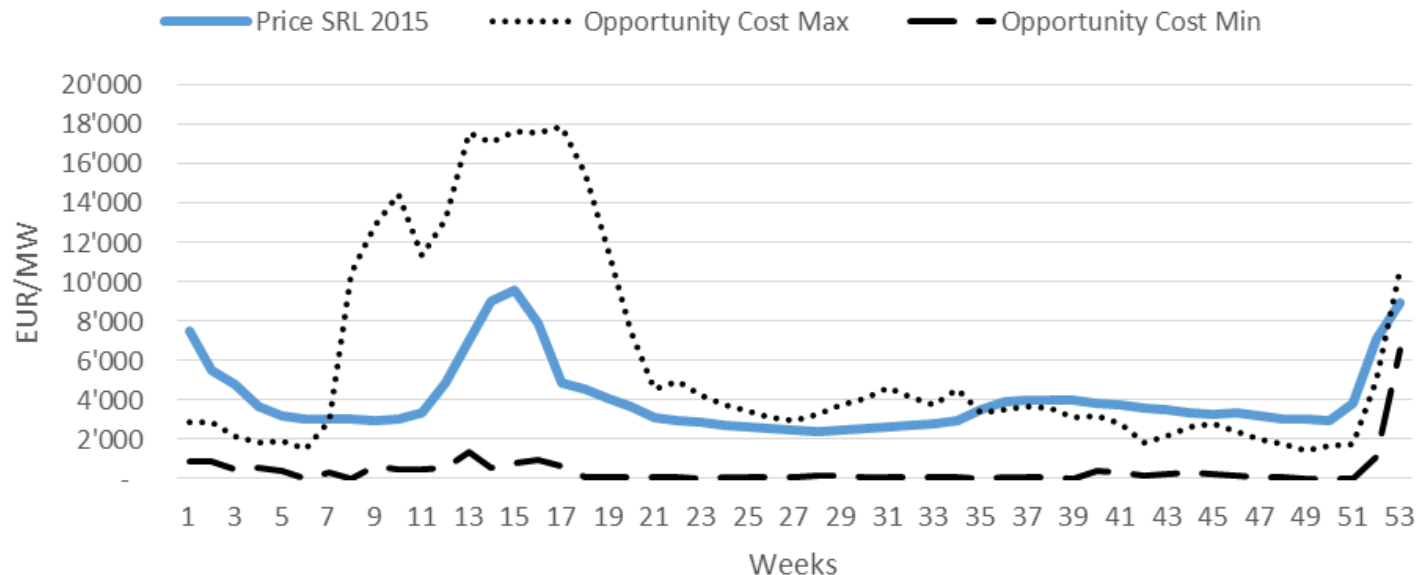
... dadurch Erlöse stark gesunken ...



Quelle: EPEX SPOT 2019; Betz et al. 2018; Schillinger et al. 2017

Zusatzerlöse aus Vermarktung von Flexibilität?

Regelleistungsmärkte:



Regelleistungspreise spiegeln Opportunitätskosten wieder:

- Kraftwerke mit niedrigen Kosten können profitieren (Untergrenze +5-15%)
- Im Durchschnitt keine grossen Zusatzerlöse
 - Marktgrösse, Unsicherheit, Handelskapazitäten (Schillinger et al. 2017)

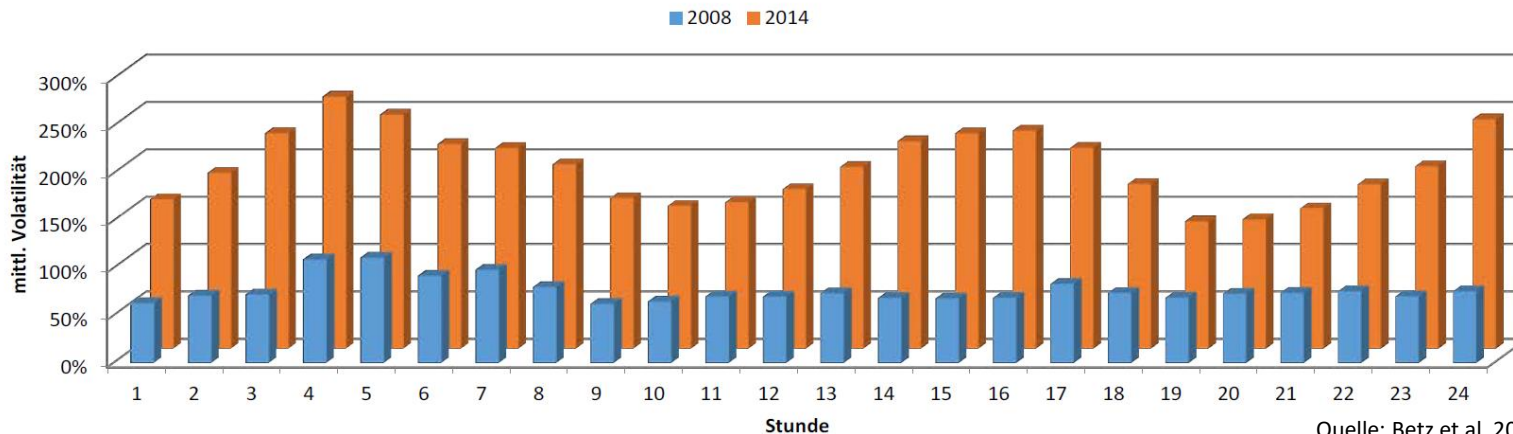
Quelle: Schillinger & Weigt 2019

Zusatzerlöse aus Vermarktung von Flexibilität?

Kurzfristmärkte (Intraday):

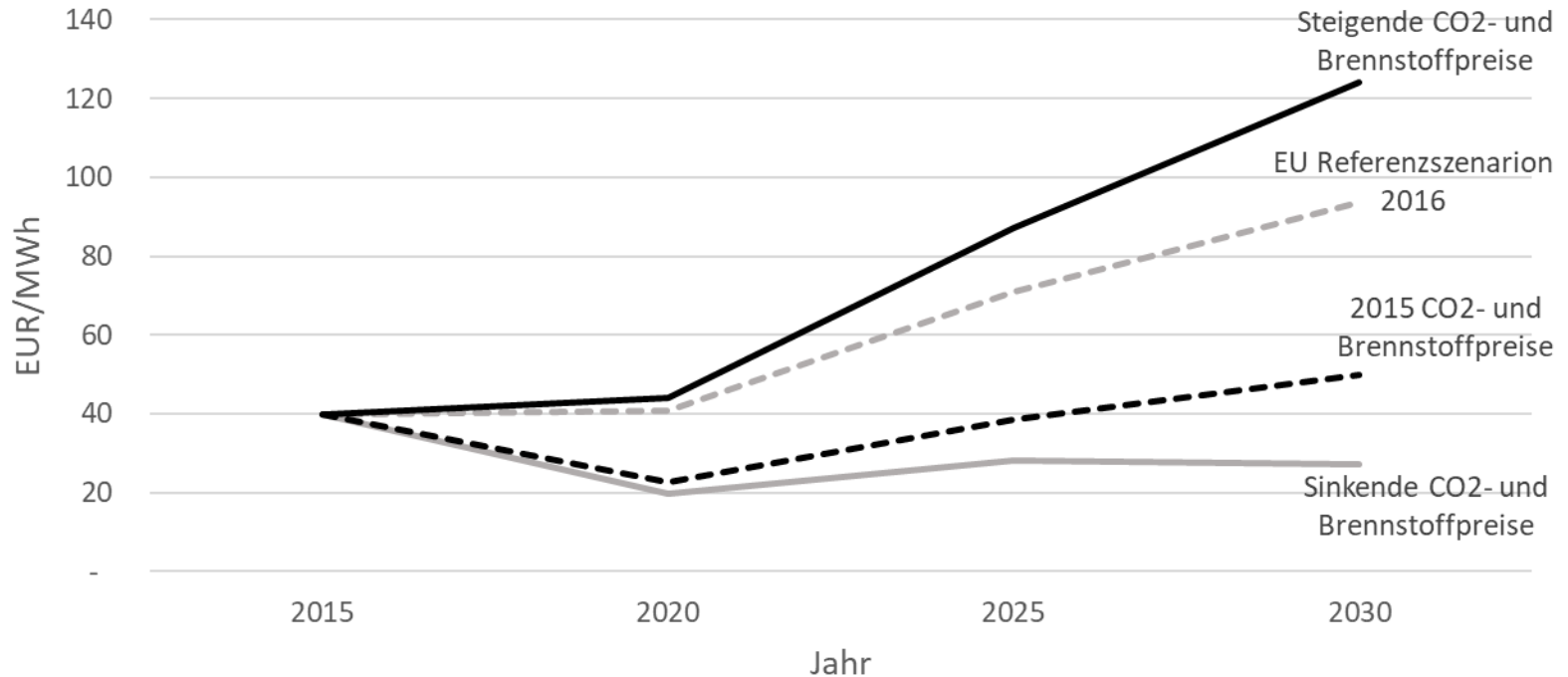
- Deutliche Zunahme der **Preisvolatilität**
- Häufige Drehung geöffneter Handelspositionen (**Asset-backed Trading**) erlaubt Zusatzerlöse (+20-25%)

	Spot	Asset Based Trading	Total
11/12	7.83	2.16	9.98
12/13	6.92	2.19	9.11
13/14	5.91	1.83	7.73
14/15	5.19	1.38	6.57
15/16	4.69	1.05	5.73
16/17	5.18	2.12	7.3
17/18	5.24	1.38	6.62
18/19	5.06	1.13	6.18
19/20	5.02	1.1	6.11
20/21	5.07	1.18	6.25
Average Outlook	5.1	1.2	6.3



Quelle: Betz et al. 2016; Frauendorfer & Schürle 2017

Zukünftige Preisentwicklung?

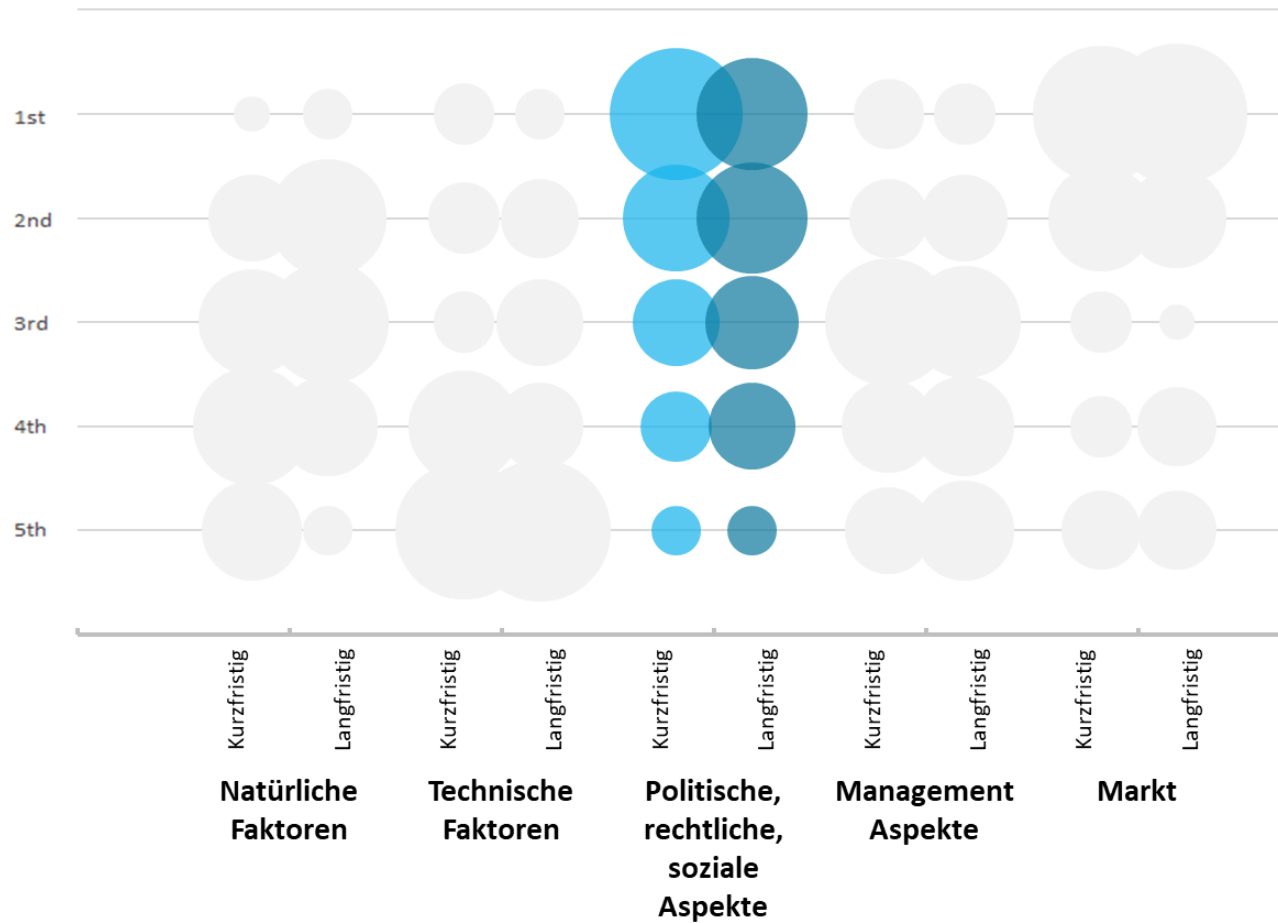


Abhängig von Entwicklung der:
Brennstoffpreise, CO2-Preise, Erneuerbaren Energien, ...

→ **Alles ist möglich!**

Quelle: Betz et al. 2019

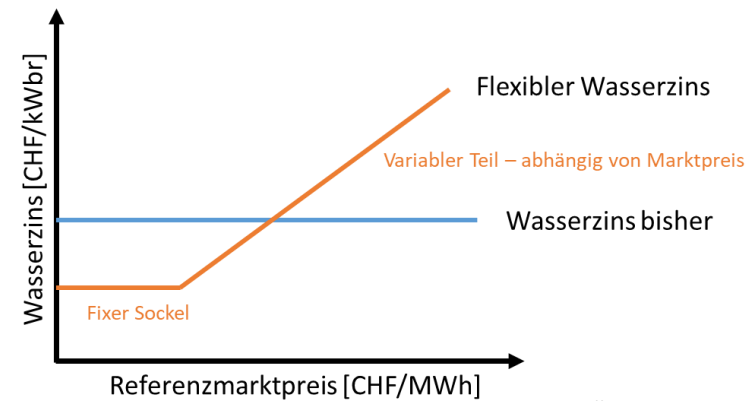
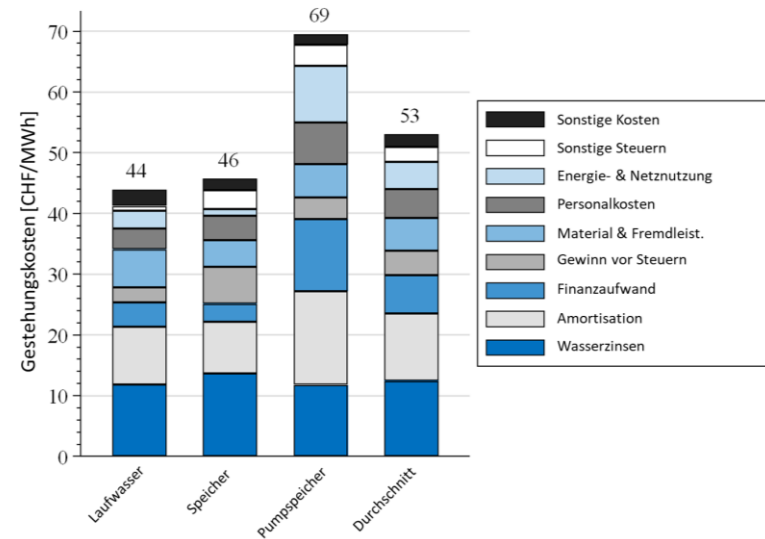
Politische Aspekte



Quelle: Barry et al. 2015

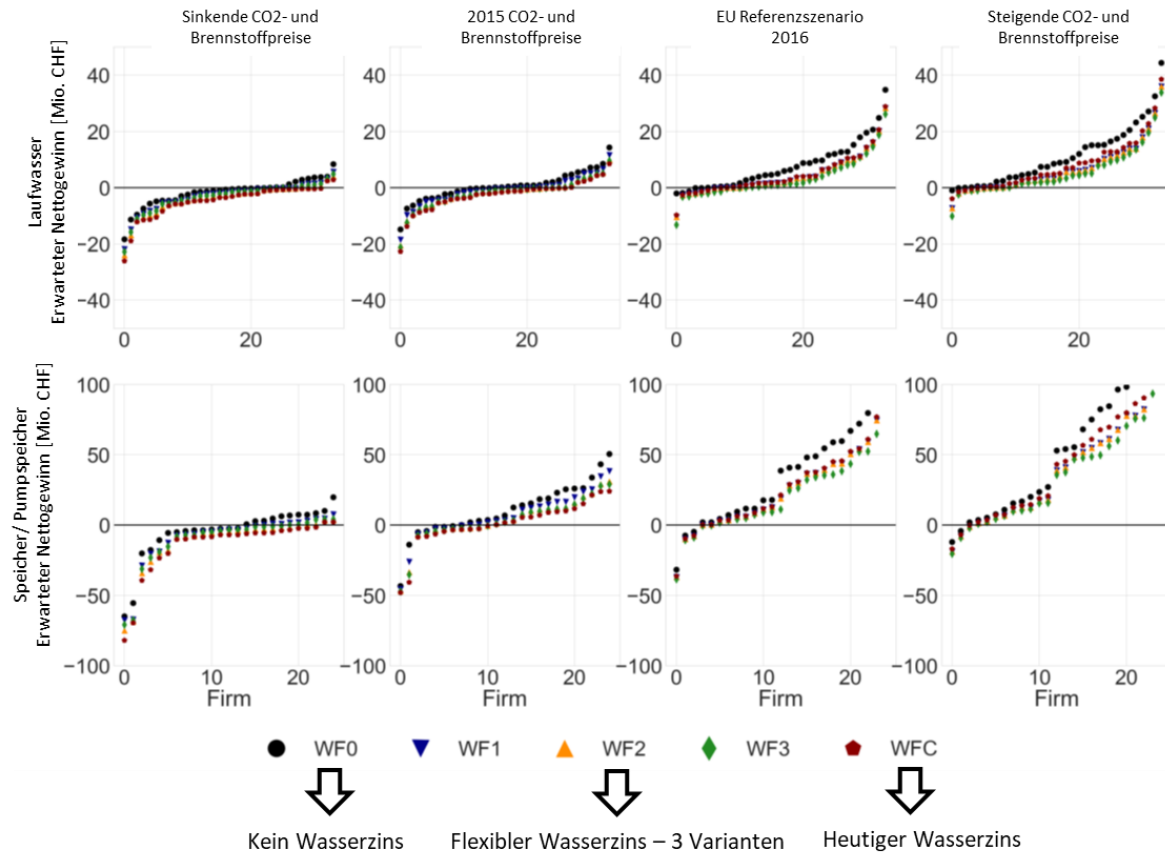
Wasserzins

- Abgabe Konzessionsnehmer für Nutzung Wasserkraft
- Wichtige Einnahme für **Bergkantone**
- Grosser Kostenblock für Wasserkraftbetreiber (**ca. 25%**)
- **Heute:** Unflexibel → basierend auf mittleren jährlichen Bruttoleistung
- **Morgen?** → Überlegungen zur **Flexibilisierung** der Wasserzinsen nach 2024



Quelle: BFE 2019; Betz et al. 2018

Wasserzins



- **Preisentwicklung als Haupttreiber** für Profitabilität
- Innerhalb gewisser Preisspanne kann Wasserzins-Regime einen Einfluss haben

Quelle: Betz et al. 2019

Weitere Entwicklungen

Marktprämie



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Bundesamt für Energie

101 Millionen Franken an Marktprämien für die
Grosswasserkraft

Bern, 08.11.2018 - Betreiber und Eigentümer von Schweizer Grosswasserkraftwerken können in den Jahren 2018 bis 2022 eine Marktprämie für ihren produzierten Strom beantragen, den sie am Markt nachweislich unter den Gesteungskosten absetzen müssen. Die Marktprämie beträgt pro Kraftwerk maximal 1 Rappen pro kWh. Das Bundesamt für Energie (BFE) hat die eingegangenen Gesuche geprüft. Die Marktprämien 2018 gehen an 24 Empfänger. Die Fördersumme beträgt insgesamt rund 101 Millionen Franken für 13,5 Milliarden Kilowattstunden oder 37,02% der Schweizer Landeserzeugung aus Wasserkraft im Jahr 2017. Damit werden die für die Marktprämie zur Verfügung stehenden Mittel in diesem Jahr vollständig ausgeschöpft.

Investitionsbeiträge



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Bundesamt für Energie

101.2 Millionen an Investitionsbeiträgen für
Grosswasserkraftwerke

Bern, 14.02.2019 - In der Schweiz können seit 2018 Investitionsbeiträge für neue Grosswasserkraftwerke sowie für wesentliche Erweiterungen oder Erneuerungen solcher Anlagen beantragt werden. Das Bundesamt für Energie (BFE) hat die per Stichtag 30. Juni 2018 eingegangenen Gesuche geprüft und nun drei Betreiberfirmen Investitionsbeiträge von insgesamt 101.2 Millionen Franken zugesprochen. Damit werden die zur Verfügung stehenden Mittel vollständig ausgeschöpft.

Speicherreserve



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Eidgenössisches Departement für Umwelt, Verkehr, Energie und
Kommunikation LVEK

Bundesamt für Energie BFE
Marktregulierung

Revision StromVG

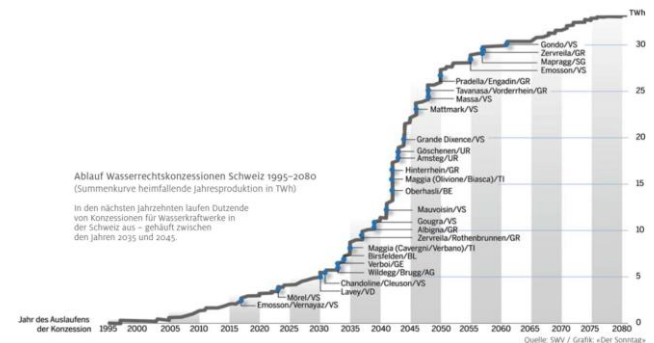
Ausgestaltung einer Speicherreserve

Version 2.0 vom 17. Oktober 2018

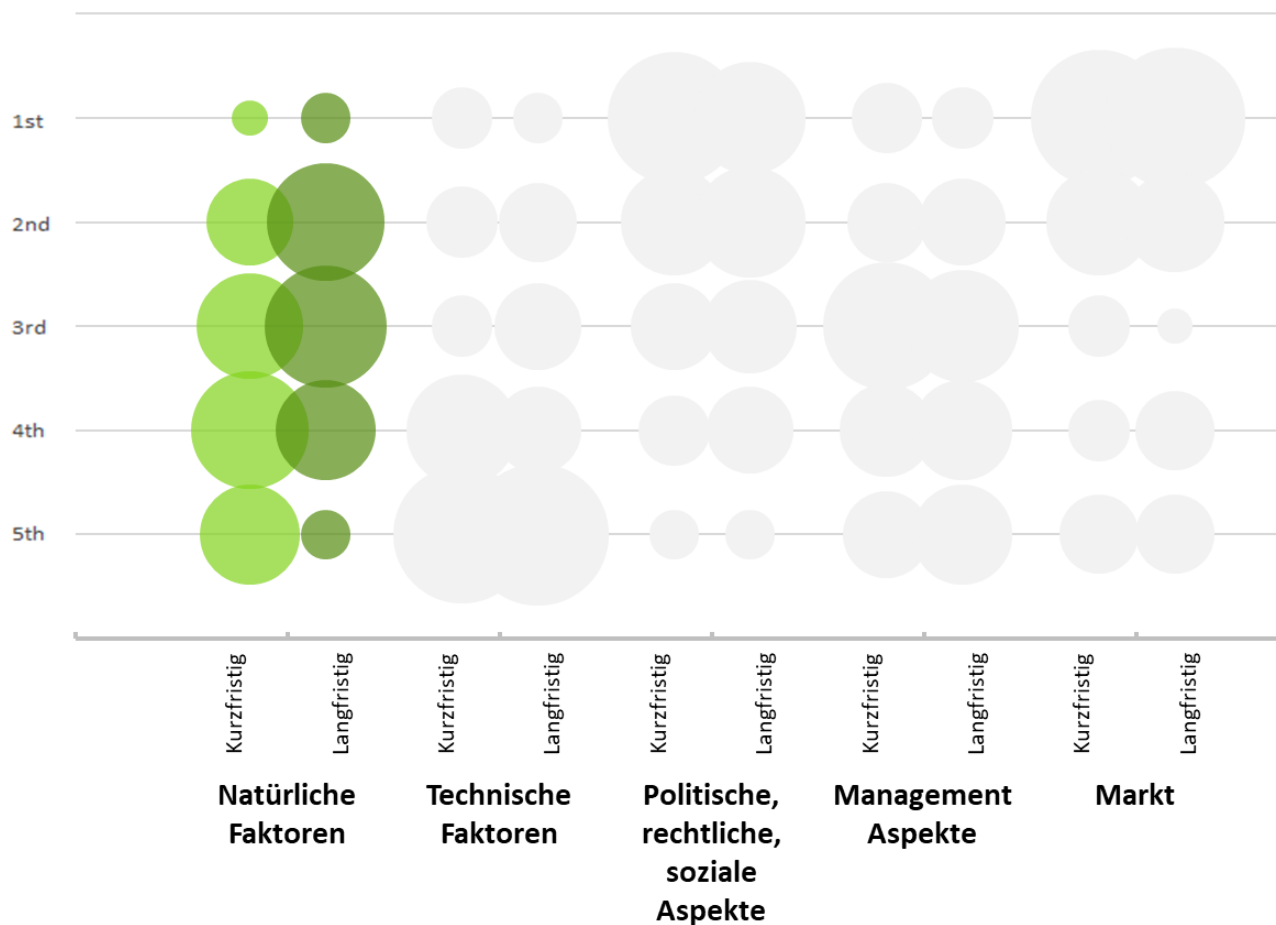
1. Zweck der Reserve

Der Energy-Only-Markt soll als Grundmechanismus auch im zukünftigen Strommarktdesign bestehen. Die Versorgungssicherheit kann primär durch die Anbindung an die benachbarten Strommärkte und marktbasierend sichergestellt werden. Zur Absicherung im Fall von unvorhersehbaren Entwicklungen (Marktversagen, Wetter, politische Risiken, Importrestriktionen) soll der Energy-Only-Markt durch eine Speicherreserve ergänzt werden.

Konzessionen



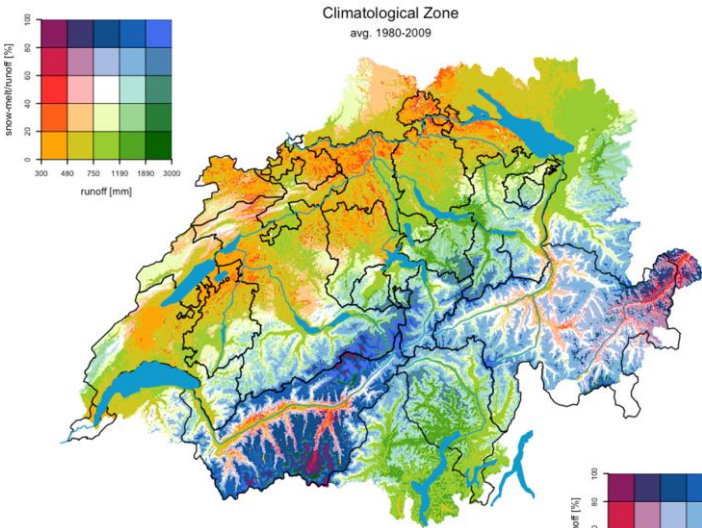
Natürliche Faktoren - Klimawandel



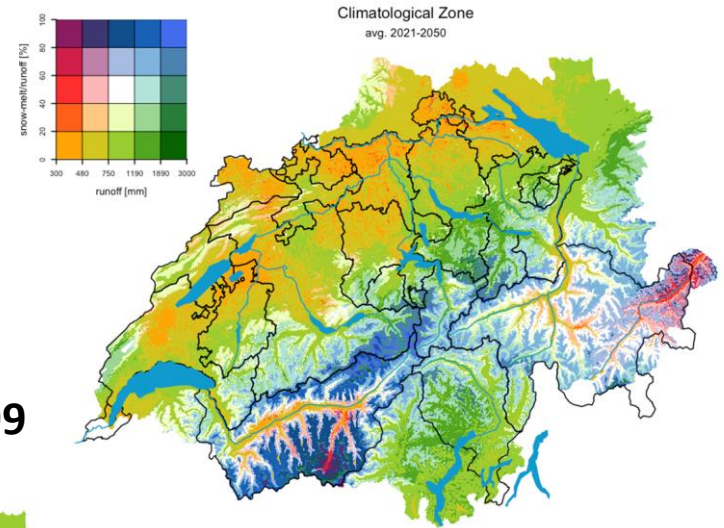
Quelle: Barry et al. 2015

Veränderung der Abflüsse

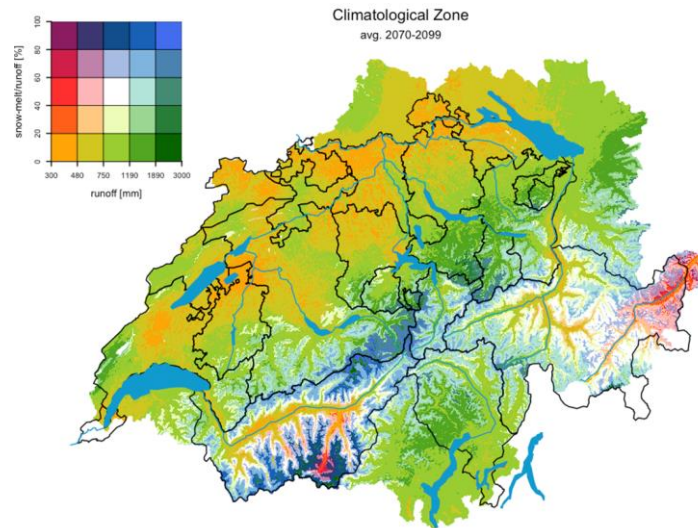
Abfluss historisch



Abfluss 2021-2050

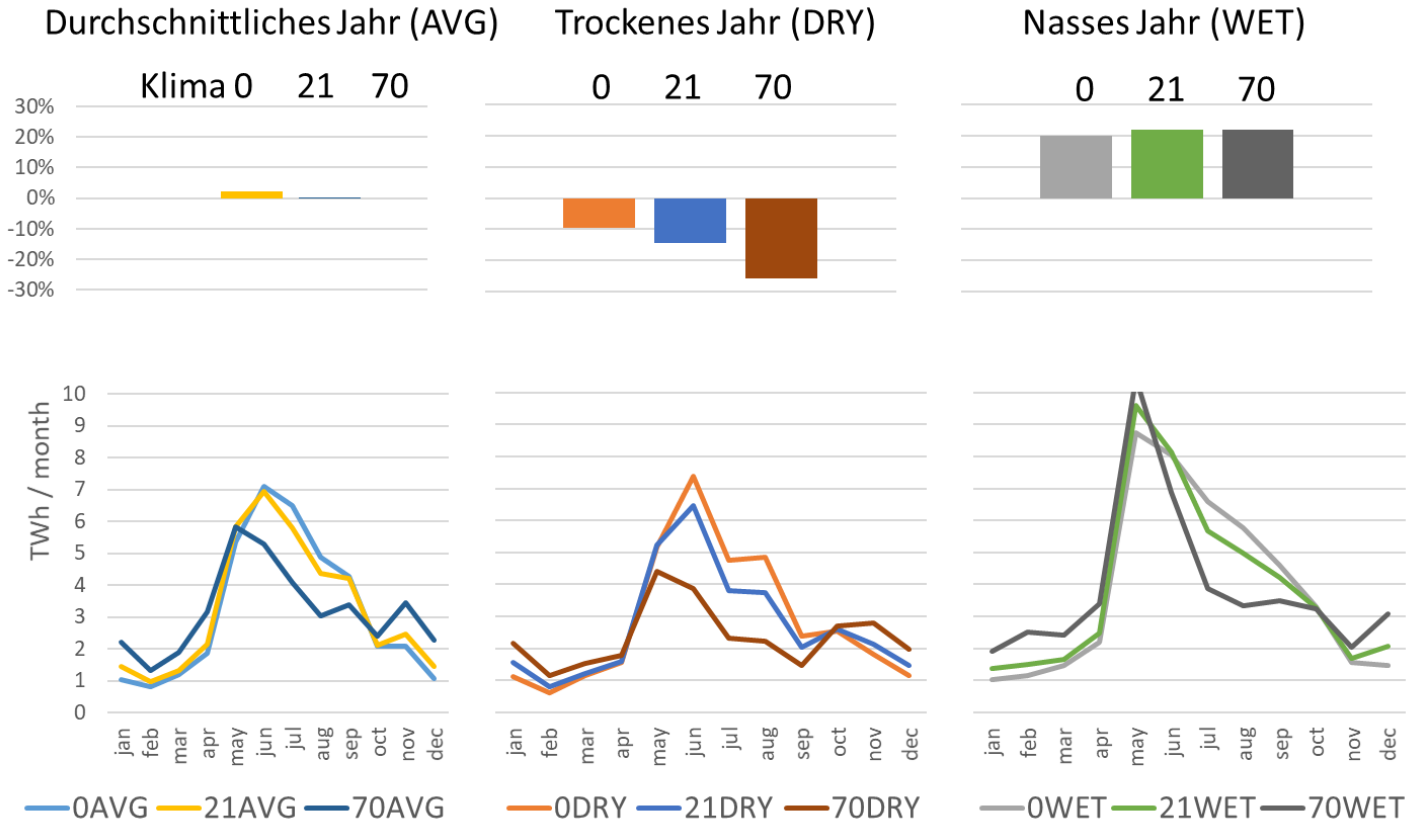


Abfluss 2070-2099



Quelle: Savelsberg et al. 2018

Veränderung der Abflüsse

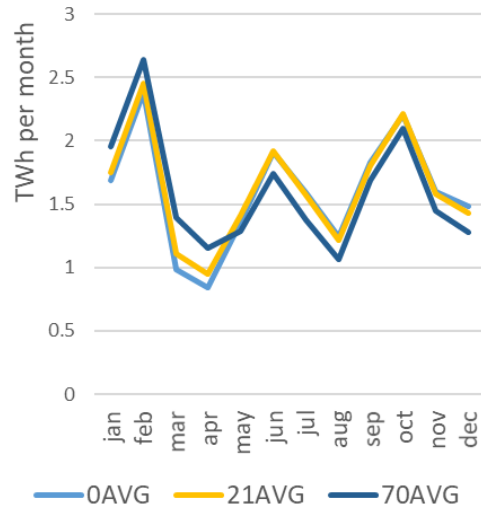


- Trockene Jahre werden **trockener**, nasse Jahre werden **nasser**
- Saisonalität: weniger Zuflüsse im Sommer, **mehr im Winter**

Quelle: Savelsberg et al. 2018

Veränderung der Erzeugung (Speicher-KW)

Durchschnittliches Jahr (AVG)

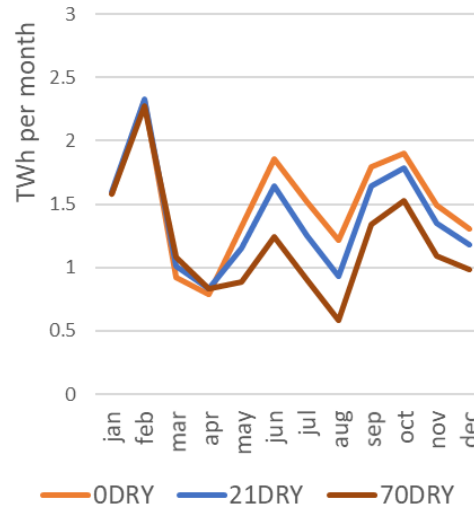


Veränderung:

'21: +1.4%

'70: : +0.0%

Trockenes Jahr (DRY)

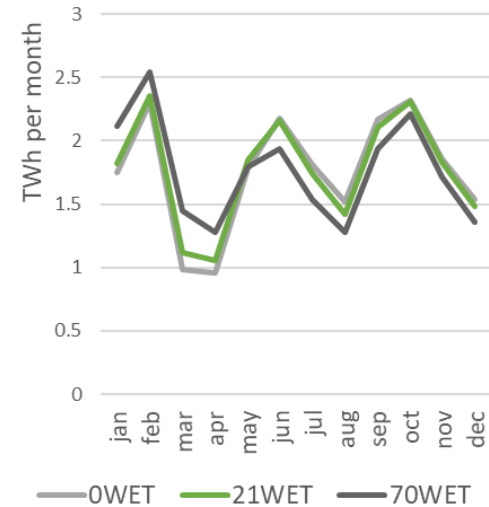


'0: -8.8%

'21: -12.6%

'70: : -25.1%

Nasses Jahr (WET)



'0: +10.7%

'21: +11.1%

'70: : +10.7%

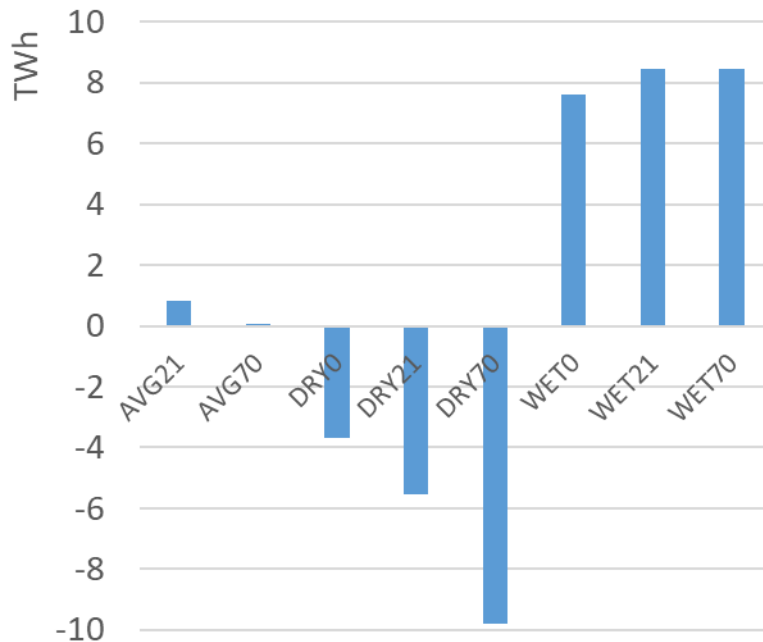
- **Geschäftsmodell unverändert** → Speichern für den Winter

Quelle: Savelsberg et al. 2018

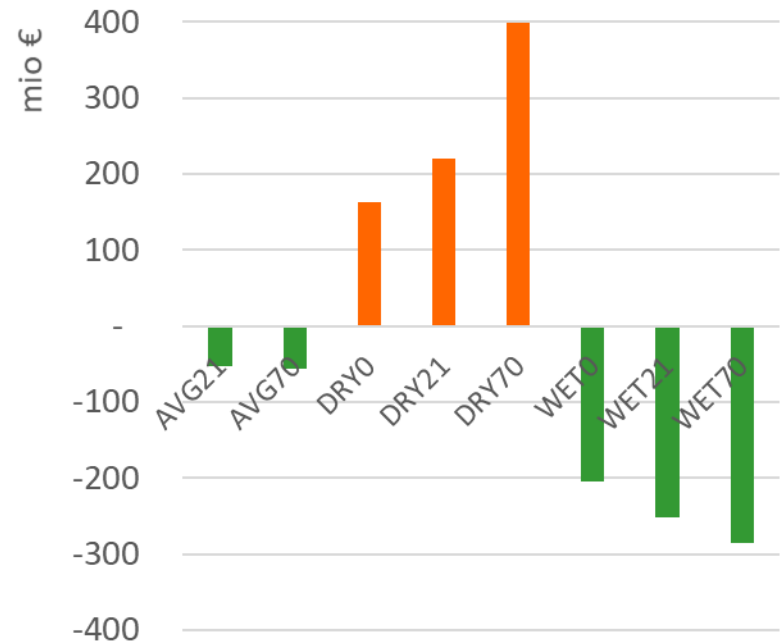
Veränderung Zuflüsse und Kosten

Absolute Veränderung relative zu historischem Basisjahr

Veränderung der Zuflüsse (Energie)



Veränderung der Systemkosten



- **Wetter** dominiert Klima
- Extreme werden noch **extremer**

Quelle: Savelsberg et al. 2018

Zusammenfassung

- Wasserkraft von zentraler Bedeutung in Europäischem System
- Zukunft der Wasserkraft abhängig von:
 - **Marktentwicklung**
 - **Politischer Entwicklungen**
 - **Klimawandel**
- Alle drei Faktoren mit grosser Unsicherheit versehen

Kontakt:

Moritz Schillinger

Wirtschaftswissenschaftliche Fakultät - Universität Basel

Peter Merian-Weg 6, 4002 Basel, Schweiz

moritz.schillinger@unibas.ch

Quellen

- Barry, M., Baur, P., Gaudard, L., Giuliani, G., Hediger, W., Romerio, F., Schillinger, M., Schumann, R., Voegeli, G., Weigt, H. (2015). The Future of Swiss Hydropower: A Review on Drivers and Uncertainties. FoNEW Discussion Paper 2015/01.
- Betz, R., Cludius, J., Filippini, M., Frauendorfer, K., Geissmann, T., Hettich, P., and Weigt, H. (2016). Wasserkraft: Wiederherstellung der Wettbewerbsfähigkeit. SCCER CREST White Paper, (1 - März/2016).
- Betz, R., Geissmann, T., Hediger, W., Herter, M., Schillinger, M., Schuler, C., Weigt, H. (2018). The Future of Swiss Hydropower: Distributional Effects of Water Fee Reform Options. HP Future interim project report.
- Betz R., Geissmann T., Kosch M., Schillinger M., Weigt H. (2019). The Future of Swiss Hydropower: The Design of Variable Water Fees and its Impact on Profitability. University of Basel/ZHAW, HP-Future project working paper.
- BFE (2018). Schweizerische Elektrizitätsstatistik 2018.
- BFE (2019). Grosswasserkraft.
- BFE (2019). Wasserkraftpotenzial der Schweiz. Abschätzung des Ausbaupotenzials der Wasserkraftnutzung im Rahmen der Energiestrategie 2050.
- ENTSO-E (2017). Electricity in Europe 2017.
- EPEX SPOT (2019). Marktdaten Day-Ahead-Auktion.
- Frauendorfer, K., Schürle, M. (2017). Das Erlöspotenzial der Schweizer Grosswasserkraft. Studie im Auftrag der Regierungskonferenz der Gebirgskantone.
- map.geo.admin.ch
- Savelsberg, J., Schillinger, M., Schlecht, I., and Weigt, H. (2018). The Impact of Climate Change on Swiss Hydropower. Sustainability, 10(7):2541.
- Schillinger M., Weigt H. (2019). Bidding into balancing markets in a hydro-dominated electricity system. SCCER CREST Working Paper.
- Schillinger M., Weigt H., Schumann R., Barry M. (2017). Hydropower Operation in a Changing Market Environment – A Swiss Case Study. SCCER CREST Working Paper.
- Schweizerischer Wasserwirtschaftsverband [SWV] (2012). Heimfall und Neukonzessionierung von Wasserkraftwerken, Faktenblatt November 2012, Schweizerische Wasserwirtschaftsverband.