

---

# FRAUNHOFER-INSTITUT FÜR SOLARE ENERGIESYSTEME ISE

Entwicklung Börsenstrompreise und Kosten erneuerbarer Energien

---



Prof. Dr. Bruno Burger

Fraunhofer-Institut für  
Solare Energiesysteme ISE

Swissloar  
Bern, den 26.03.2019

[www.ise.fraunhofer.de](http://www.ise.fraunhofer.de)

© Fraunhofer ISE



---

## Agenda

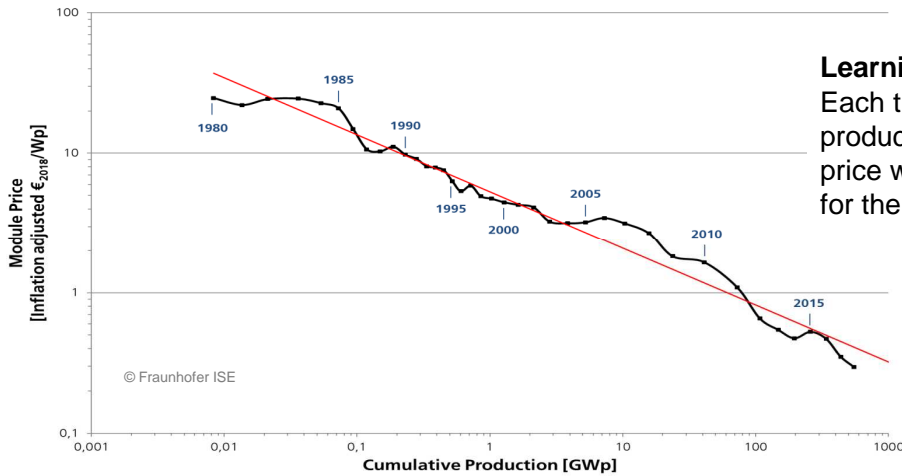
---

- Börsenstrompreise in Deutschland
- Börsenstrompreise in der Schweiz
- Stromaustauschsaldo
- Kosten erneuerbarer Energien

© Fraunhofer ISE



## Lernkurve der PV Alle kommerziell verfügbaren Technologien



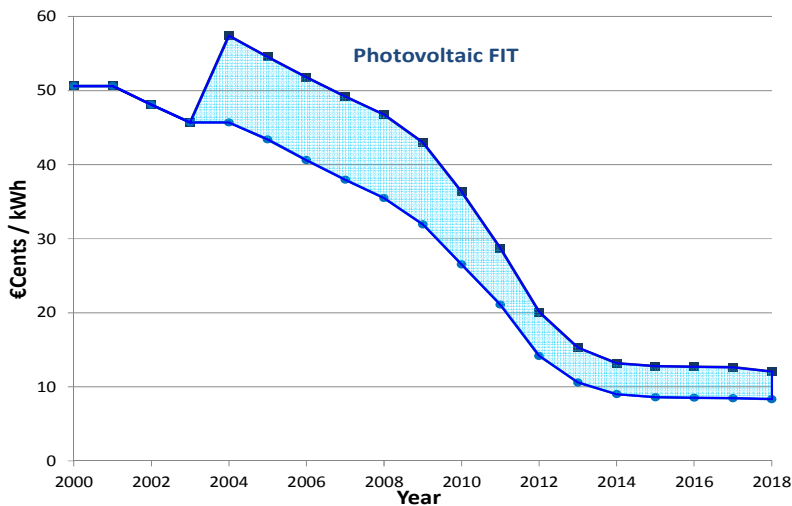
**Learning Rate:**  
Each time the cumulative production doubled, the price went down by 24 % for the last 38 years.

Data: from 1980 to 2010 estimation from different sources : Strategies Unlimited, Navigant Consulting, EUPD, pvXchange; from 2011: IHS. Graph: PSE GmbH 2019

© Fraunhofer ISE



## Stromkosten und PV-Einspeisetarife



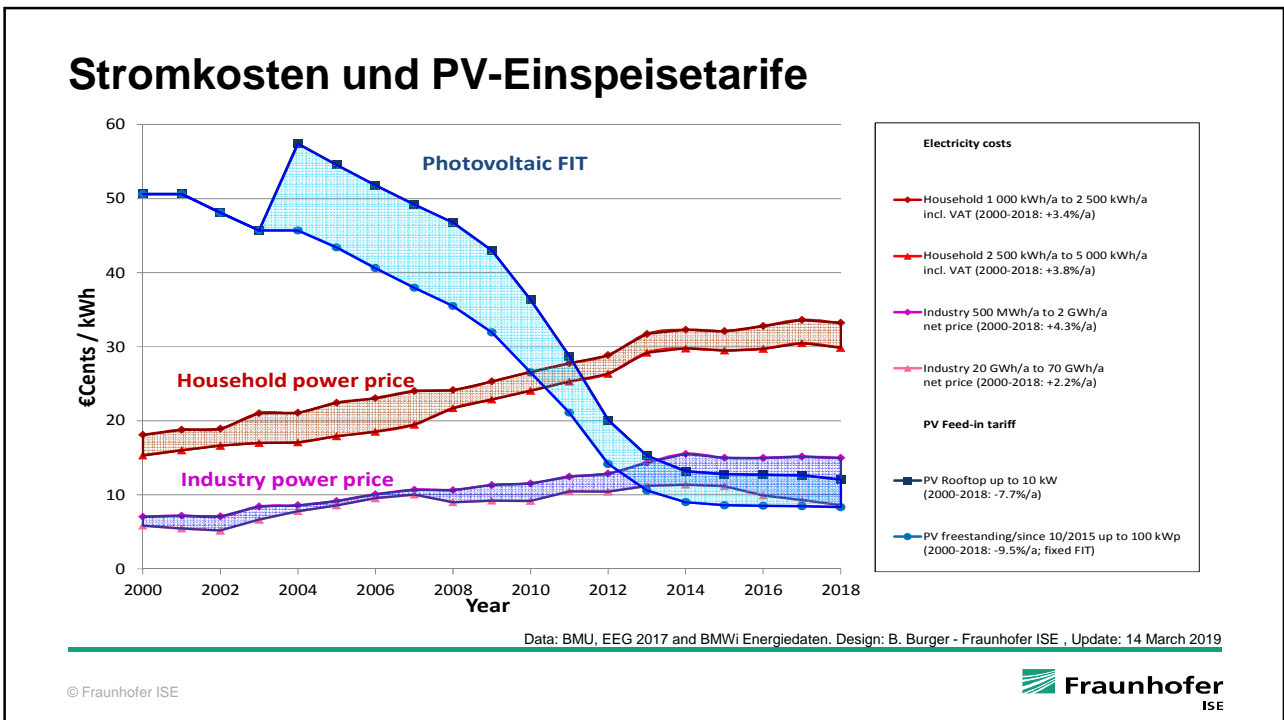
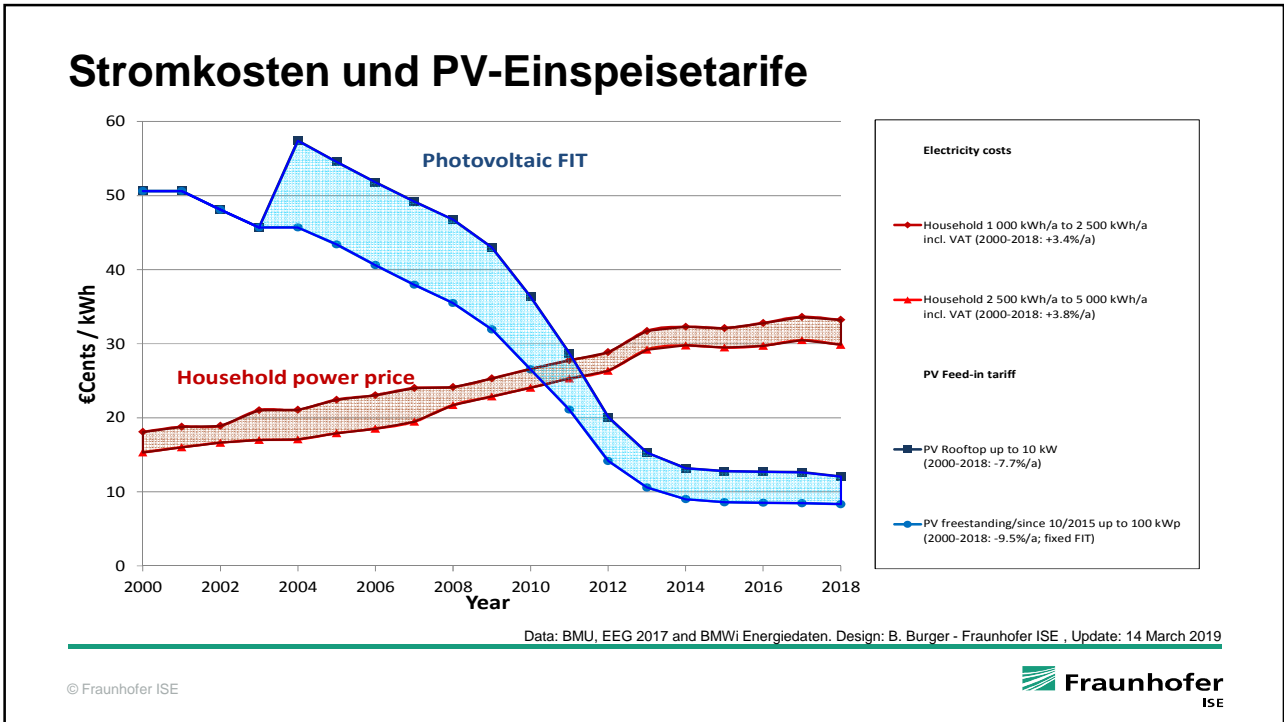
**PV Feed-in tariff**

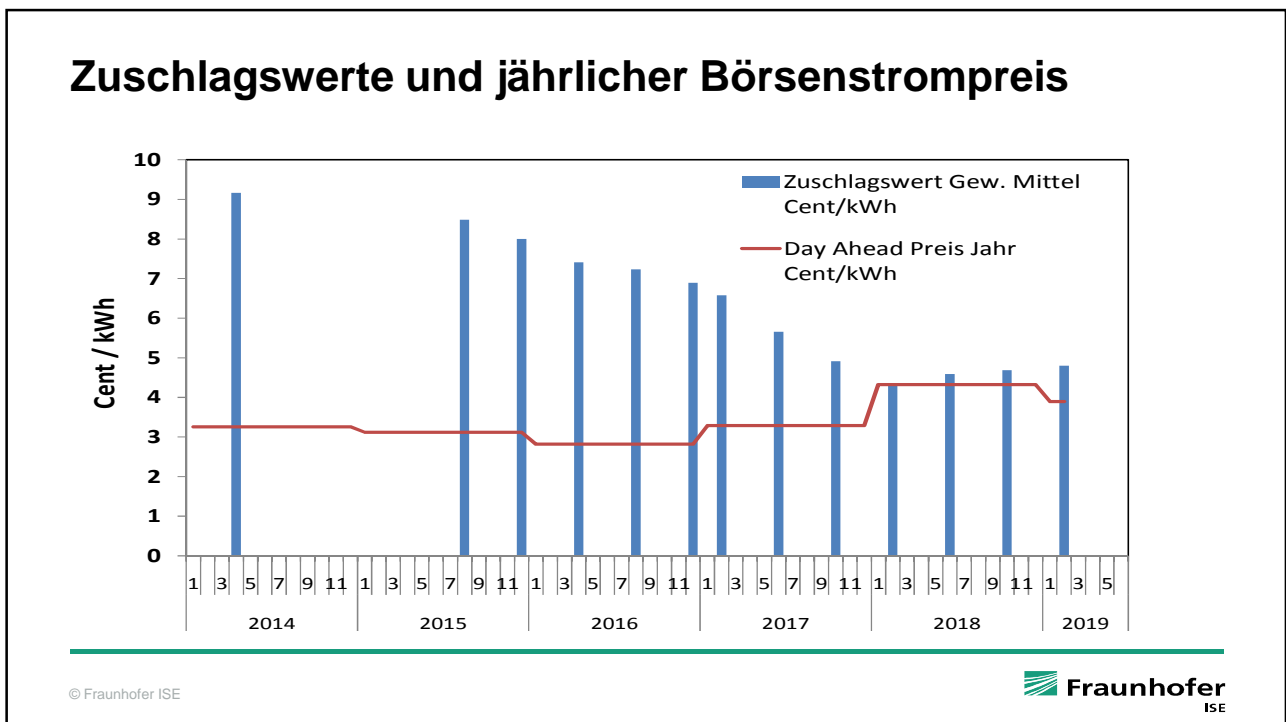
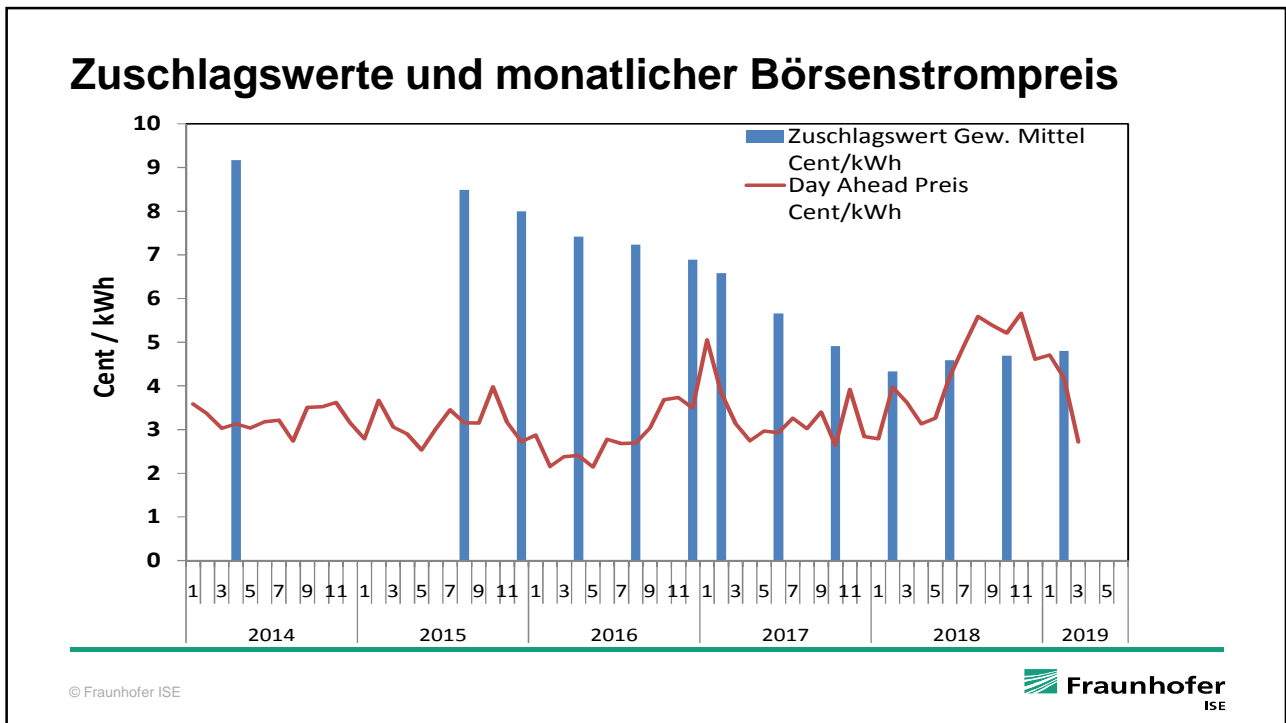
- PV Rooftop up to 10 kW (2000-2018: -7.7%/a)
- PV freestanding/since 10/2015 up to 100 kWp (2000-2018: -9.5%/a; fixed FIT)

Data: BMU, EEG 2017 and BMWi Energiedaten. Design: B. Burger - Fraunhofer ISE , Update: 14 March 2019

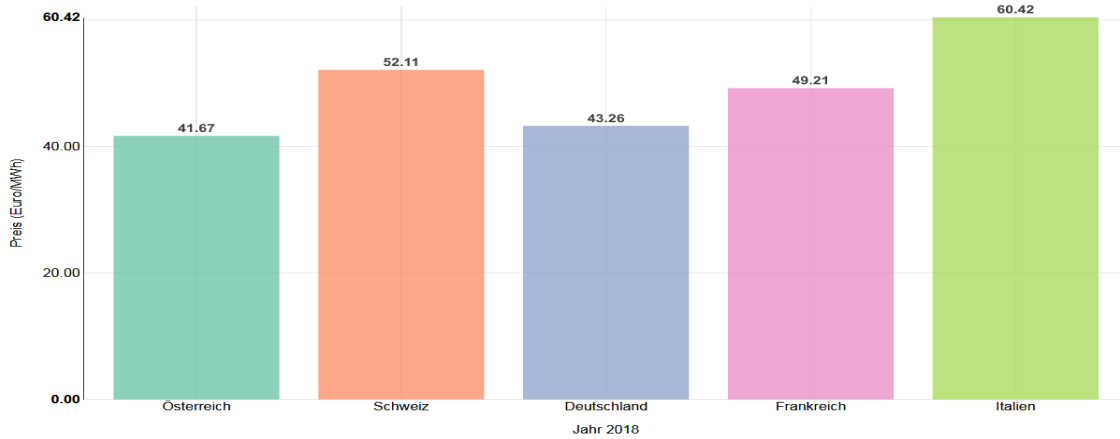
© Fraunhofer ISE







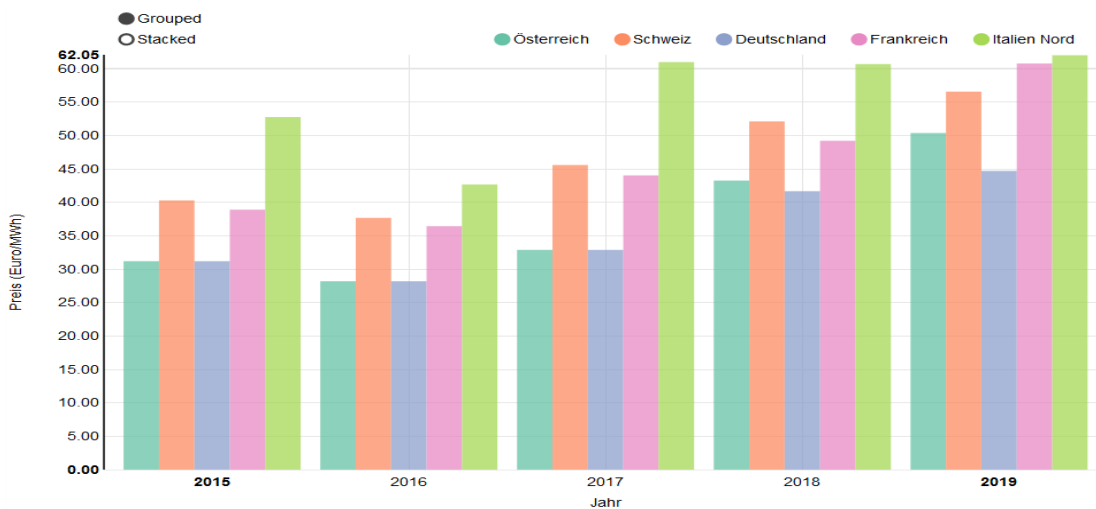
## Börsenstrompreis: Schweiz und Nachbarländer Day Ahead, 2018



© Fraunhofer ISE



## Börsenstrompreis: Schweiz und Nachbarländer Day Ahead 2017 - 2019



© Fraunhofer ISE



## Ausblick zur Stromerzeugung in der Schweiz

### Alpiq-Chef Jens Alder

Neue Zürcher Zeitung



- „Das Risiko eines Blackouts wird steigen.“
- Ein Erneuerbares Energiesystem ist komplexer, aber technisch beherrschbar.
- „Würden wir die AKW jetzt mitten in ihren besten Lebensjahren abstellen, wäre dies wirtschaftlich unvernünftig.“
- AKWs, die älter als 40 Jahre sind, haben die besten Lebensjahre hinter sich. Sie werden ungern abgeschaltet, da dann die Kosten für den Rückbau anfallen.

Bild und Zitate: Neue Zürcher Zeitung, Montag, 25. März 2019

© Fraunhofer ISE

 **Fraunhofer**  
ISE

## Kernkraftwerke in der Schweiz

Kernkraftwerk	Betreiber	Nummer	Leistung	Inbetriebnahme	Alter	Druckbehälter	Erzeugung 2018
Mühleberg	BKW	E110359	378 MW	1972	47	Risse	2,93 TWh
Beznau I	Axpo	E110414	365 MW	1969	50	Einschlüsse	1,21 TWh
Beznau II	Axpo	E110414	365 MW	1971	48		3,02 TWh
Leibstadt	Axpo	E110415	1245 MW	1984	35		8,15 TWh
Gösgen	Alpiq	E110297	1020 MW	1984	35		8,13 TWh

- 7 GW Photovoltaik zur Kompensation der alten Kernkraftwerke nötig
- 20 GW Photovoltaik zur Kompensation aller Kernkraftwerke
  - Last ca. 8 GW
  - Speicher sind vorhanden

© Fraunhofer ISE

 **Fraunhofer**  
ISE

## Ausblick zur Stromerzeugung in der Schweiz

### Alpiq-Chef Jens Alder

Neue Zürcher Zeitung



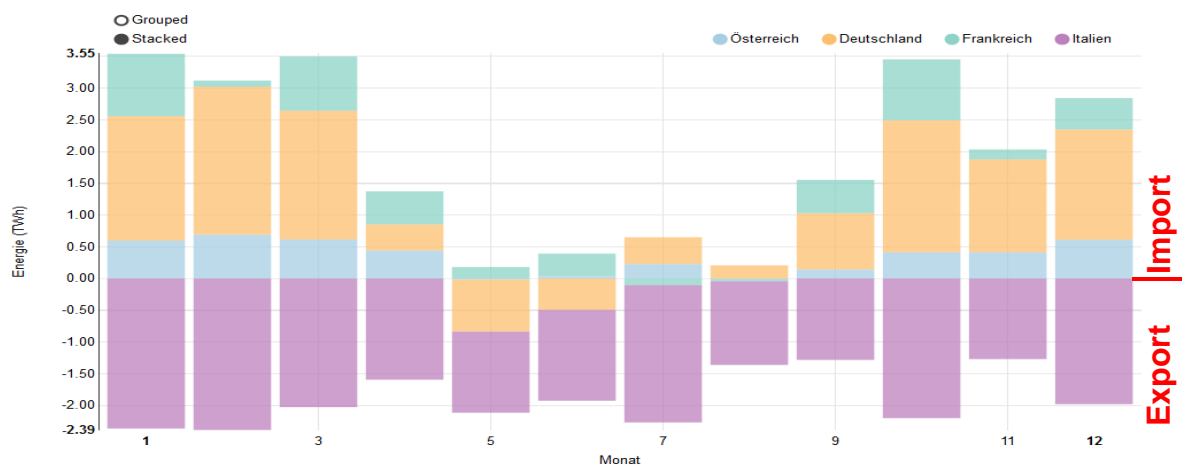
- „Wenn man eine Importstrategie fährt, wie die Schweiz es heute insbesondere im Winter tut, muss das in einem Staatsvertrag geregelt sein.“
- Die Schweiz ist ein Transitland für europäischen Strom. Im Winter überwiegt der Import, im Sommer überwiegt der Export. Übers Jahr gesehen ist die Bilanz ausgeglichen.
- „Die Versorgungssicherheit der Schweiz ist ohne Stromabkommen mit der EU nicht mehr gewährleistet.“
- Die Schweiz sollte komplett in das europäische Energiesystem eingebunden werden.

Bild und Zitate: Neue Zürcher Zeitung, Montag, 25. März 2019

© Fraunhofer ISE



## Stromtausch: Schweiz und Nachbarländer 2018

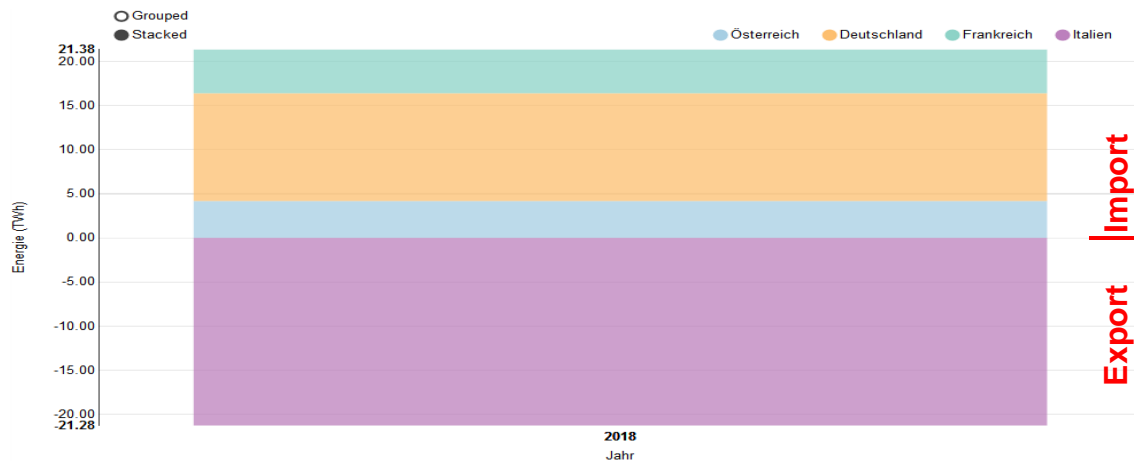


Physikalische Flüsse. Positive Werte bedeuten Import. Negative Werte bedeuten Export.  
 Datenquelle: ENTSO-E  
 letztes Update: 25. Mar 2019 17:47

© Fraunhofer ISE



## Stromtausch: Schweiz und Nachbarländer in 2018



Physikalische Flüsse. Positive Werte bedeuten Import. Negative Werte bedeuten Export.  
Datenquelle: ENTSO-E  
letztes Update: 25 Mar 2019 17:29

© Fraunhofer ISE

Fraunhofer  
ISE

## Ausblick zur Stromerzeugung in der Schweiz

### Alpiq-Chef Jens Alder

Neue Zürcher Zeitung



- „Wenn die Schweiz einen gewissen Grad an Autarkie haben will, braucht sie mehr Kapazität im Winter. Man kann die Wasserkraft noch etwas ausreizen, aber das läuft Zielen wie dem Landschaftsschutz entgegen. Wind- und Solarstrom lösen das Problem nicht. Gaskraftwerke wären naheliegend, müssten aber subventioniert werden, und sie stossen CO<sub>2</sub> aus.“
- Wind und Solar sind neben der Wasserkraft die einzigen CO<sub>2</sub>-freien Energiequellen. Es gibt keine Alternativen dazu. Die Schweiz hat hervorragende Speichermöglichkeiten. Deshalb sind höhere Solaranteile kein Problem.

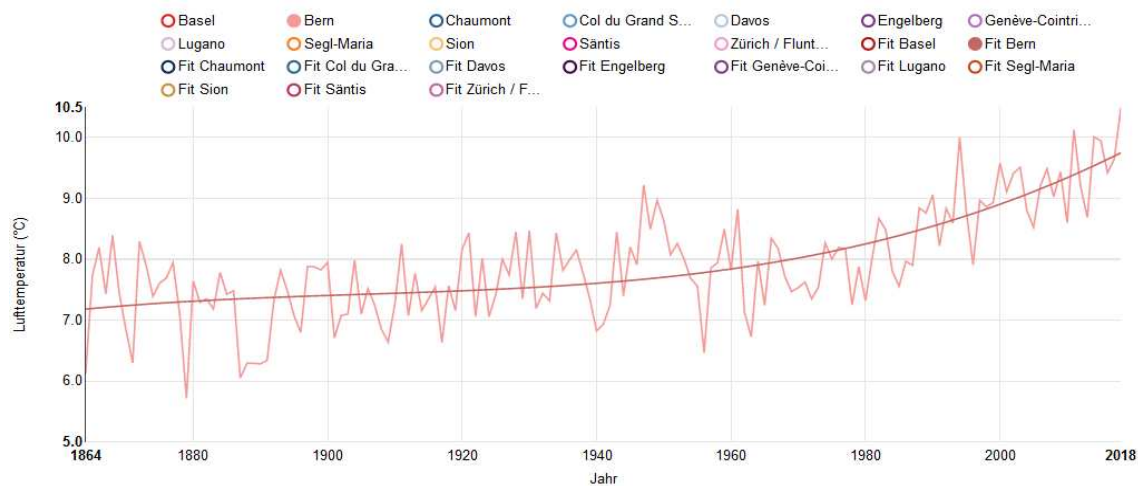
Bild und Zitate: Neue Zürcher Zeitung, Montag, 25. März 2019

© Fraunhofer ISE

Fraunhofer  
ISE



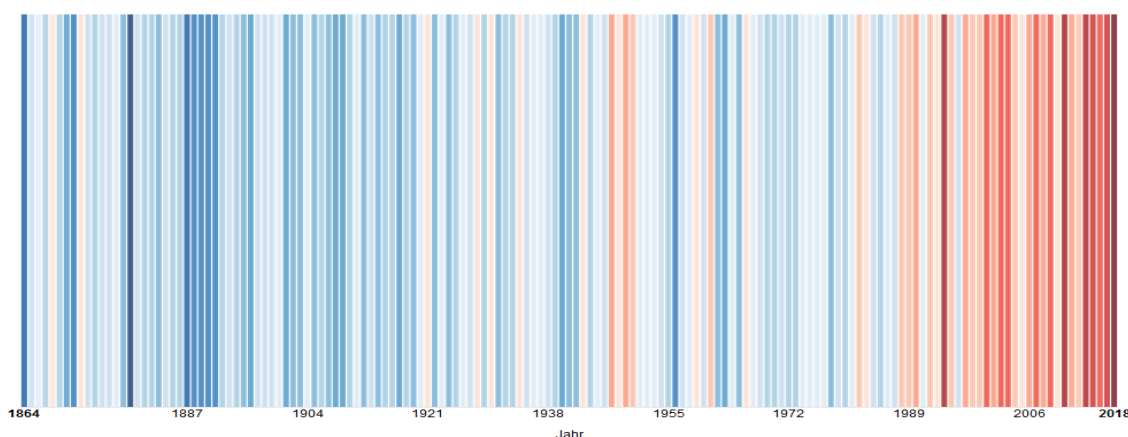
## Durchschnittliche jährliche Lufttemperatur Bern 1864 bis 2018



© Fraunhofer ISE



## Temperaturstreifen für Bern



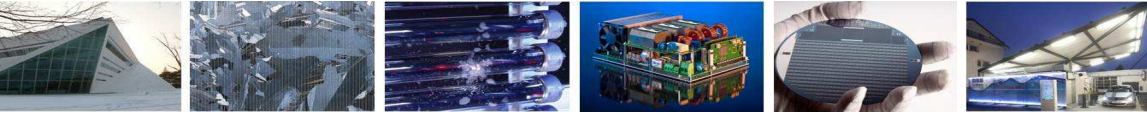
Temperaturstreifen nach einer Idee von Ed Hawkins.  
Die Farbskala reicht von 5.7°C in 1879 (dunkelblau) bis 10.5°C in 2018 (dunkelrot)  
Datenquelle: MeteoSchweiz  
letztes Update: 24 Mar 2019 00:49

© Fraunhofer ISE



## Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!

Fotos © Fraunhofer ISE



Fraunhofer-Institut für Solare Energiesysteme ISE

Prof. Dr. Bruno Burger

[bruno.burger@ise.fraunhofer.de](mailto:bruno.burger@ise.fraunhofer.de)

[www.energy-charts.de](http://www.energy-charts.de)

[twitter.com/@energy\\_charts](https://twitter.com/@energy_charts)

[twitter.com/@energy\\_charts\\_d](https://twitter.com/@energy_charts_d)

© Fraunhofer ISE

