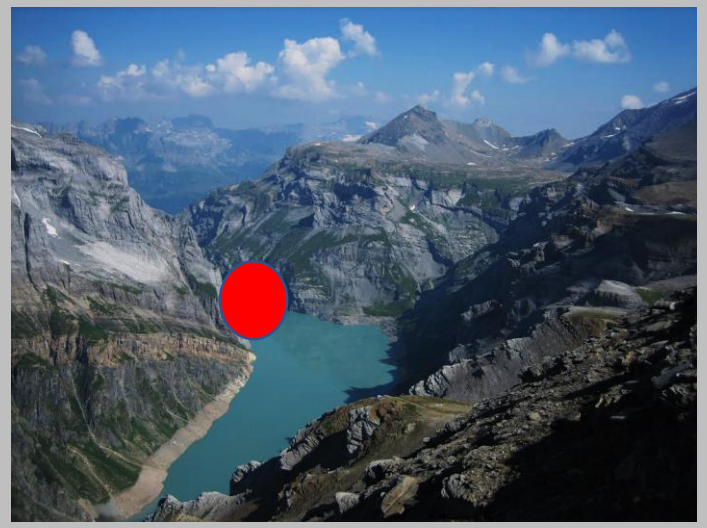
Die Sonne scheint – der Wind bläst – gratis?

Die Äpfel wachsen auch gratis auf den Bäumen und haben trotzdem ihren Preis.

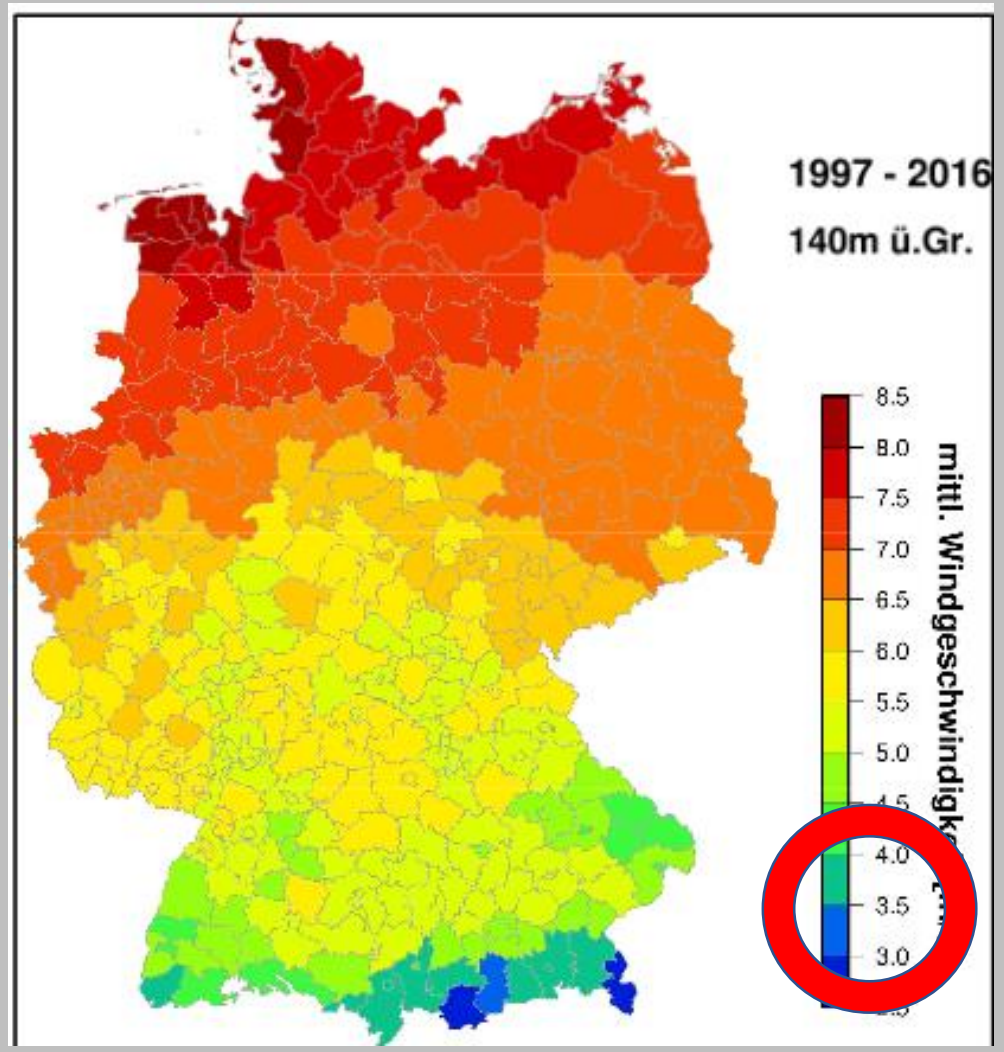
Je geringer die Energiedichte – desto grösser der Aufwand zum «Einsammeln»

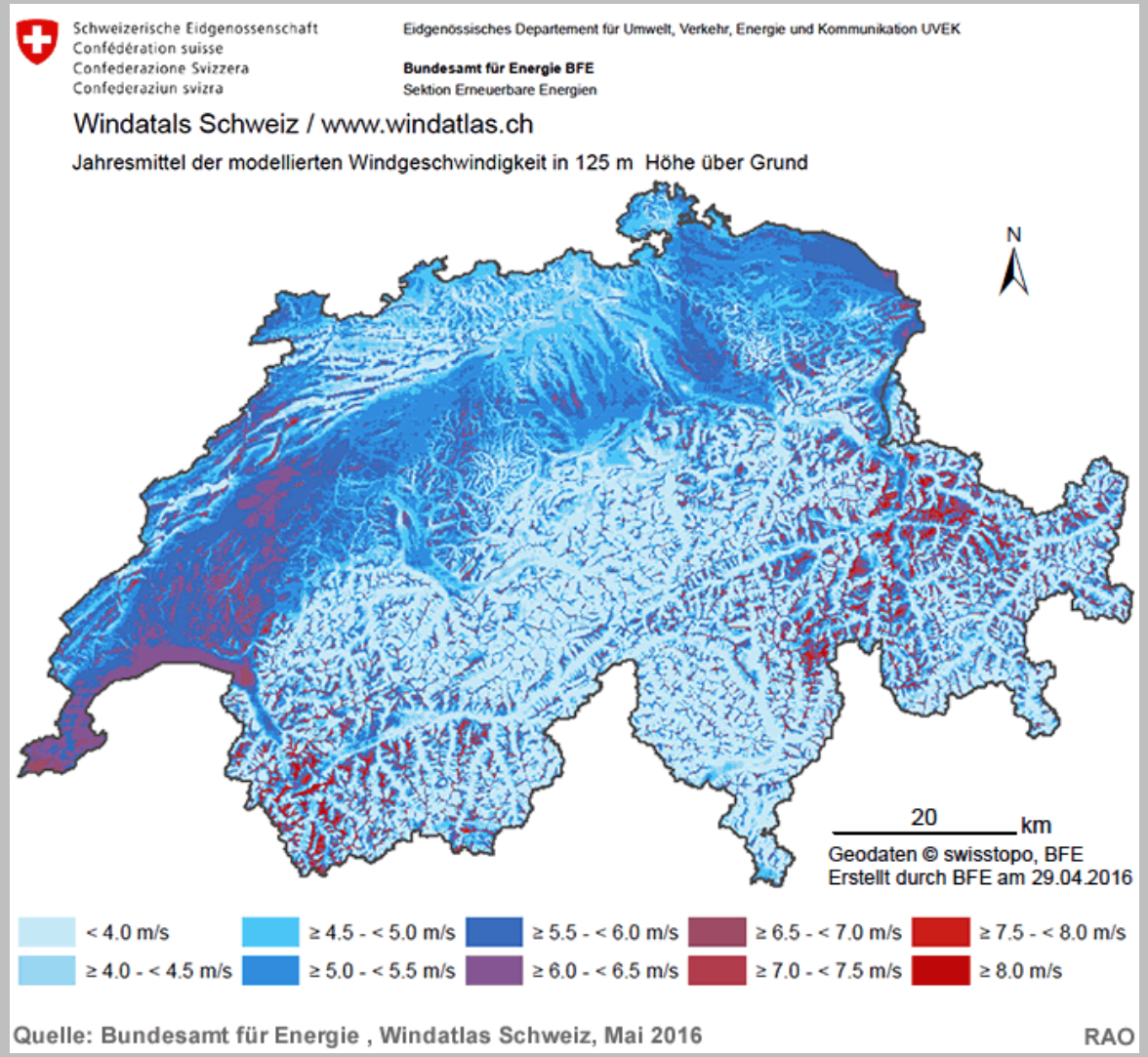


Der Wind hat die geringste Energiedichte aller Stromlieferanten – deshalb die «Ungetüme»

Das selbe Windrad leistet im Thurgau nur 1/7 bis 1/8 gegenüber jenem in der Nordsee

Die Windverhältnisse: Deutschland (8.5 m/s) zu Schweiz (4.5 m/s)





Die technischen und physikalischen Grenzen der Windkraft

Die Volllaststunde (%)

Ist die Nutzungsdauer eines Stromerzeuger während eines Jahres (8’760 Stunden)

$$= \frac{erzeugter\ Strom\ x\ 100}{Leistung\ x\ 8'760} \quad x = \frac{kWh\ x\ 100}{kW\ x\ 8'760}$$

Energieträger	Volllast-stunden	Nutzungsgrad (%)
Geothermie	8’300	95
Kernenergie	7’700	88
Braunkohle	6’650	76
Windkraft offshore	4’400	50
Windkraft CH (2017)	1’401	16
Photovoltaik	1’050	12

V^3 Strömungsgesetz

Die Ausbeute nimmt in der dritten Potenz zur Windgeschwindigkeit zu bzw. ab $(n)^3$

Norddeutschland : Thundorf = 8 : 1

Windstärke	Ausbeute	
4 (Thurgau)	1.00	
6 (Säntis)	3.38	CH
7	5.36	
8 (Nordsee)	8.00	
2.3	Aadorf	
2.7	Güttingen	DE
4.7	Hörnli	
2.3	Tänikon	
3.4	Steckborn	

Der Wind hat die geringste Energiedichte

deshalb die enormen Abmessungen der Windräder

1 kg Uran	**24’000 MWh**
Entspricht	**3’000 Tonnen Kohle**
Entspricht	**2’400’000 l Öl**
Entspricht	**1 Windrad (2.5 MW) während 7 Jahren**

Der Traktor und das Windrad verrichten die selbe Arbeit.

	Traktor	Windrad
Gewicht	13.4 to	7’000 to
Leistung	367.5 kW	2’500 kW
Erzeugter Strom/Jahr	3.2 GWh	3.5 GWh

Windrad: volllaststundenbereinigt (16%)

Traktor massstabgetreu

Energiewende
Windkraft soll die AKW's ersetzen

1'000 Megawatt auf 1 km2 entsprechen 2'400 Windräder auf 240 km2

	AKW's	Windkraft
Leistung	3'000 MW	3'000 MW
Anzahl	4	6'000 - 7'000
Fläche	3 km2	670 km2
Speicherung	Keine	???

Die Windräder würden den ganzen Jurabogen von Genf bis Schaffhausen oder sämtliche voralpinen Hügelzüge beanspruchen.
Die Zufahrt muss schwertransportfähig sein und bleiben (Unterhalt)

Pumpspeicherbecken

Bedarf Deutschland für 30’000 Windanlagen = 450 Pumpspeicherbecken
Grösse: je rund 0.50 Km2 / auf 50 Windräder ca. ein Becken

Kann nicht mit Staudämmen der Wasserkraft kombiniert werden,
da beide mit vollen Speicher die Wintermonate angehen müssen.

Solange die Speicherung nicht gelöst ist, kann nicht auf die Kernkraft verzichtet werden.
Es muss deshalb die doppelte Kapazität aufrecht erhalten bleiben.

Geesthacht (DE)

Wendefurth (DE)

83% der Kapazität gehen für die Speicherung verloren

ROT dargestellt, steht nur für die zusätzliche Speicherung

1. Stromerzeugung
2. Pumpvorgang
3. Stromerzeugung

Speicherung für die 83% Flaute

Energiebilanz Schweiz 2017

	Terajoule (10^{12})	Anteil (%)
Endverbrau total	849’500	100.0
Erdöl, AKW (zu ersetzen)	488’200*	57.5
Strom davon AKW (70’200*)	210’000	24.7
Erdöl*	418’000	49.1
Gas	119’000	14.0
Kohle	5’000	0.6
Holz, Fernwärme	71’000	8.4
Erneuerbare	20’000	2.4
Wind	4’000	0.5
Sonne	2’500	0.3

1 TJ = 0.28 GWh

	Gesamtverbrauch 849’500 TJ	AKW-Strom 70’000 TJ	Erdöl 418’000 TJ	AKW + Erdöl 488’000 TJ
1’000 Windräder 12’600 TJ entsprechen	1.% des	18% des	3% des	2.6% des

Windräder sind kein Beitrag gegen die Klimaerwärmung

weil sie lediglich die

CO2-freien AKW’s ersetzen !

Deutschland der Musterknabe

- 30’000 Windräder
- Photovoltaikfläche so gross wie der Bodensee
- Fläche für Bio-Treibstoff: 40’000 km2 (Fläche der Schweiz)
- Es fehlen über 400 Pumpspeicherbecken
- Aufgelaufene Kosten 500’000’000’000 oder 500 Mrd. Euro / jährlich neu € 20 – 30 Mrd.
- Anteil am geplanten Energieausstieg von AKW und fossilen Brennstoffen: 3%
- Der teuerste Strom Europas, zusammen mit Dänemark
- Im Juni 2019 kritisiert die EU Deutschland wegen des zu hohen CO2-Ausstosses!
- “Die Welt”: 330’000 Haushaltungen wurde 2018 wegen offener Rechnungen der Strom abgestellt.

ee news | windnews.ch

Solar | Wind | Wasser | Biomasse | Erneuerbare

orschung | Politik | International | Kommentare | Pressemeldungen

Feb 2019

onale Verteilung in
Ausschreibungen
Windenergie an Land
eutschland. ©Bild:

Onshore-Windenergie in Deutschland: Zubau bricht 2018 dramatisch ein – Neubau fällt noch hinter Niveau von 2013 zurück

(BWE) Nach den von der Deuts
bricht der Brutto-Zubau von W

SPIEGEL ONLINE SPIEGEL+

Menü | Politik Meinung Wirtschaft Panorama Sport Kultur Netzw

WIRTSCHAFT

Nachrichten > Wirtschaft > Unternehmen & Märkte > Windenergie > Windkraft-Ausbau: Bau v

Stromversorgung

Ausbau der Windenergie stockt

Windkraft spielt bei der Energiewende eine zentrale Rolle. Der Bau v
2019 ist der Branchenverband pessimistis

Ende der Förderung

Alte Windräder müssen bald vom Netz

31.10.2017 06:24 Uhr

Die Windkraft ist der wichtigste Baustein für die Energiewende - doch das Auslaufen der Förderung bedroht unzählige Windräder. In drei Jahren könnte ein Großteil vom Netz gehen.

Tierwelt

ktuell

URÜCK

UTSCHLAND

Windenergie steht vor deutlichem Rückgang

ıtur & Umwelt | Mittwoch, 11. Juli 2018, awp/sda/dpa

e besten Jahre für die Erbauer von Windparks in Deutschland sind vie
neue Erhebungen.

Vielen älteren Windrädern droht Stilllegung

Wenn die Börsenstrompreise nicht steigen, könnten mehr als 6000 ältere Windräder stillgelegt werden. Damit droht der Energiewende ein starker Rückschlag, zeigt eine neue Studie.

02.03.2017 von Hinrich Neumann

Der Zenit ist überschritten – ohne dass ein nennenswertes Ziel erreicht wurde.