



Dürnten, im Dezember 2019

Liebe Vereinsmitglieder und Interessenten für unseren Newsletter «Energie und Umwelt»

Sie erhalten heute den 2. Newsletter seit der Neuauflage unserer Homepage
www.unternehmenduernten.ch.

Unser **Newsletter** zu den Themen **Energie, Klimawandel, Umwelt und Diverses** aus globaler, regionaler oder lokaler Sicht erscheint in der Regel 4 mal jährlich. Zusätzlich finden Sie auch immer wieder aktuelle Informationen auf unserer Homepage.

Schwerpunkt dieses Newsletters ist ein grösserer Artikel zur Geschichte der Photovoltaik, Teil 1 (Teil 2 wird im nächsten Newsletter erscheinen). Zudem befassen wir uns mit der Energiewende und dem Klimawandel.

Zusätzliche Informationen zu den Beiträgen finden Sie auf den angegebenen Links zu den Originalquellen.

Der Newsletter wird auch auf der Homepage aufgeschaltet. Viel Spass beim Lesen.

Haben Sie Hinweise, Anregungen oder auch Kritik?

Senden Sie uns ein E-Mail auf info@unternehmenduernten.ch

Einen guten Start ins neue Jahr wünscht

Max Linder

Aktuar Verein Unternehmen Dürnten

1. Geschichte der Photovoltaik (Teil 1)

An der Wärme, welche uns die Sonnenenergie spendet, haben sich die Menschen vermutlich seit Urzeiten erfreut. Die Entdeckung der Tatsache, wie wichtig die Photovoltaik („Photo“ bedeutet Licht, „Volt“ elektrische Spannung) für die Energiegewinnung einmal sein würde, lässt sich hingegen genau zurückverfolgen.



Für unseren Newsletter habe ich aus verschiedenen Quellen eine Dokumentation mit folgendem Inhalt zusammengestellt:

Teil 1 (in diesem Newsletter):

1. Die Sonne als Energiespeicher
2. Die Entdeckung des photoelektrischen Effekts, grundlegende Forschung
3. Von der photovoltaischen Zelle zur Solaranlage
4. PV-Anwendungen im Weltall
5. Nutzung der Photovoltaik auf der Erde
6. PV-Massenproduktion ab 2000
7. Photovoltaik in der Schweiz

Teil 2 (im nächsten Newsletter):

8. Warum ist Photovoltaik so preisgünstig geworden?
9. Photovoltaik als wichtigster erneuerbarer Energieträger zur Bewältigung der Klimakrise
10. Technische Grundlagen der Photovoltaik
11. Zukünftige technische Entwicklungen

Teil 1 finden Sie im beigelegten pdf, sowie auch auf unserer Homepage

www.unternehmenduernten.ch

2. Neue Strom-Studie: Rezepte für eine erfolgreiche Energiewende

Die Schweizerische Energiestiftung SES präsentierte im November 2019 eine neue Studie von Dr. Rudolf Rechsteiner, die verschiedene Massnahmen zur Stärkung der Stromerzeugung mit erneuerbaren Energien vorschlägt. Dies ist für die Erreichung des **Netto-Null-Ziels des Bundesrats bis 2050** (Erklärung: siehe unten) dringend notwendig. Die innovativen Vorschläge sind kostengünstig, können rasch umgesetzt werden und berücksichtigen den Schutz der Landschaft. Die Versorgungssicherheit wird so auch bei einer Elektrifizierung von Verkehr und Wärmeversorgung dank inländischer Erzeugung gestärkt.

Der Ausbau neuer erneuerbarer Energien bleibt blockiert

Rechsteiners Analyse zeigt, dass Solar- und Windstrom sich in den letzten Jahren zu den günstigsten Technologien für die Stromproduktion entwickelt haben. Doch die Schweiz liegt beim Anteil Wind- und Solarstrom auf Platz 26 in Europa. 2018 sank der Zubau an neuen erneuerbaren Energien gar auf den tiefsten Stand seit Einführung der kostendeckenden Einspeisevergütung (KEV) vor 10 Jahren. Schweizer Energieversorger investieren vorwiegend in den



europäischen Nachbarländern in neue Kraftwerke, weil die Investitionssicherheit für erneuerbare Energien dort viel besser ist.

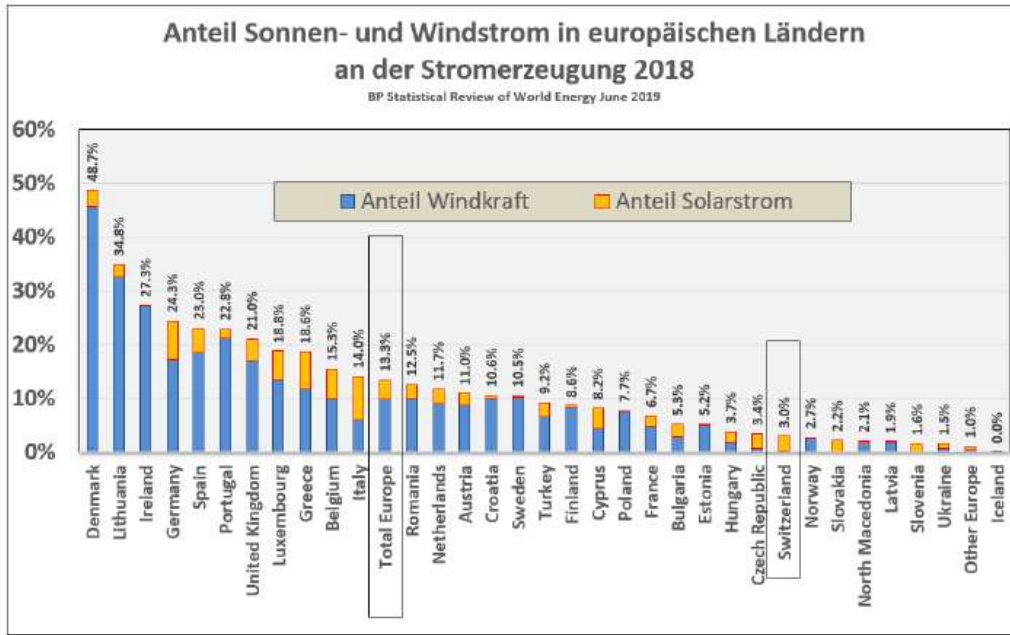


Abbildung 1 Schweiz auf Platz 26 in Europa bei Stromanteil aus Sonne und Wind

Quelle: BP Statistical Review of World Energy (2019)¹

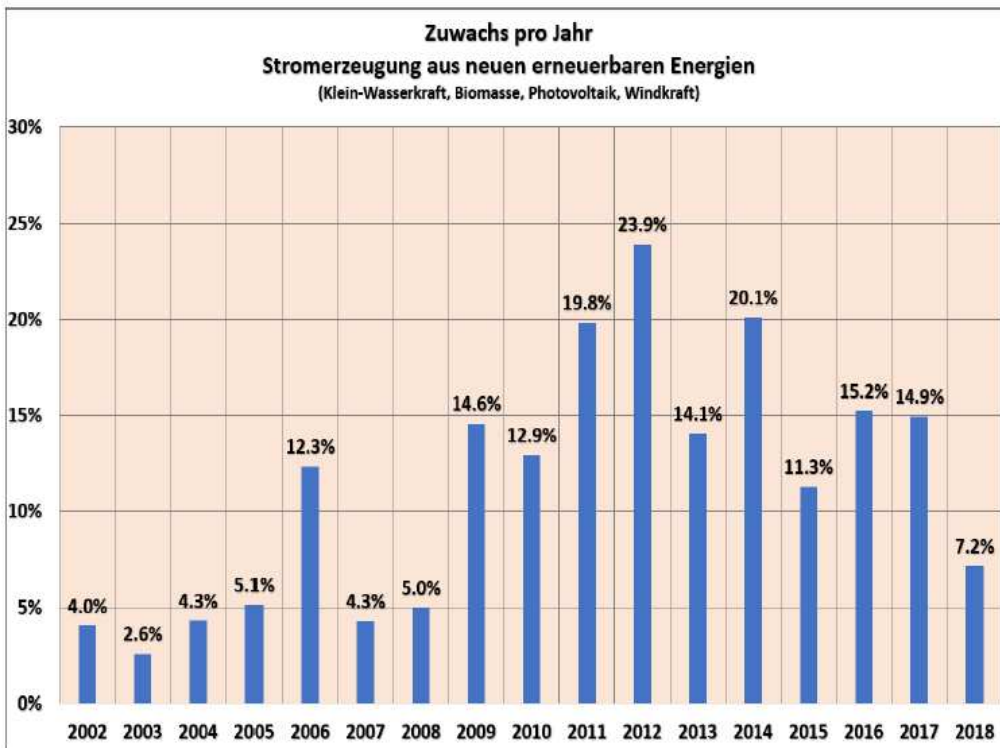


Abbildung 4 Neue Erneuerbare: Jährlicher Zuwachs in Prozent 2002-2018

Datenquelle: Gesamtenergiestatistik

Europa baut viel schneller aus

Der Blick über die Grenzen zeigt, wie es anders ginge. Die meisten EU-Länder haben die Finanzierung neuer Kraftwerke auf wettbewerbliche Ausschreibungen mit Marktprämien umgestellt. Wenn der Preis an der Strombörse witterungsbedingt unter den wettbewerblichen Zuschlagswert fällt, erhalten die Betreiber eine Marktprämie, die sie vor Preisschwankungen schützt. Die Finanzierung neuer Kapazitäten wird dadurch entscheidend verbilligt und die Gestehungskosten insgesamt werden tiefer gehalten als in der Schweiz.

Im Netzzuschlagsfonds ist genug Geld vorhanden

Die Schweiz verfügt über einen grossen Handlungsspielraum, um die Investitionssicherheit zu verbessern. Die Konflikte um den Landschaftsschutz können entschärft werden, wenn bereits bestehende Infrastrukturen als Stellflächen für Photovoltaik zugänglich gemacht werden.

«Bereits mit dem geltenden Netzzuschlag von 2.3 Rappen pro Kilowattstunde kann die Stromerzeugung im Inland gestärkt und wettbewerbsfähig gestaltet werden», so die Einschätzung von Rudolf Rechsteiner. «Die im Ausland erprobten Instrumente könnten bei uns sofort eingeführt werden.»

Revision der Netznutzungsgebühren

Zur Verbesserung der Wettbewerbsposition für Solarstrom wird eine neue Gebührenordnung für die Netznutzung vorgeschlagen, die dem Verursacherprinzip besser Rechnung trägt. Der Transport von Elektrizität soll – wie bei Grossverbrauchern – nur mit den Kosten jener Netzebene belastet werden, die tatsächlich beansprucht wird. Der Kauf und Verkauf von Strom innerhalb des Verteilnetzes (Netzebene 7) würde tariflich entlastet. Der Marktwert von dezentral erzeugtem Solarstrom könnte sich so um etwa 5 Rp/kWh verbessern.

Nutzungsrechte für Photovoltaik auf Infrastrukturen

Um mehr Standorte für grosse, kostengünstige Photovoltaik-Anlagen nutzbar zu machen, sollen bestehende Infrastrukturen einem Nutzungsrecht unterstellt werden. Die Potenziale sind gross: Dächer und Fassaden von Ställen, Lagerhallen, Parkplätzen, Lärmschutzwände, Zäune und Mauern entlang von Verkehrswegen usw.

«Flächen auf Infrastrukturen der öffentlichen Hand sollten als Cluster ausgeschrieben werden, bei denen mehrere Anlagen an einer bestimmten Infrastruktur, zum Beispiel einer Autobahn, einer alpinen Strasse oder einer Eisenbahnlinie, rechtlich zu einem einzigen Projekt zusammengefasst werden könnten. So erhalten wir billigeren Strom als aus neuen Wasserkraftwerken, auch im Winterhalbjahr», fordert Rechsteiner.

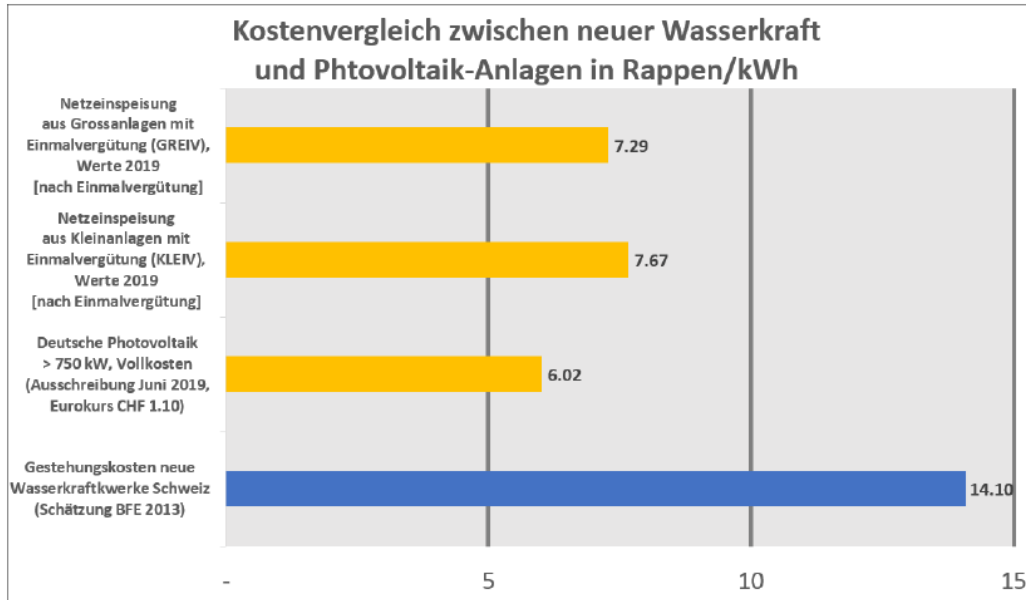


Abbildung 45 Kostenvergleich PV/Wasserkraft

Quelle: BFE, Bundesnetzagentur, Pronovo

Klimakompatible Ziele

Neben der Ausgestaltung einer Strommarktordnung, die den Ausbau der erneuerbaren Stromerzeugung ermöglicht, gilt es auch, eine weitere politische Stellschraube anzupassen.

«Die Ziele für den Ausbau der erneuerbaren Energien in der Schweiz müssen erhöht werden», fordert Felix Nipkow, Leiter Fachbereich erneuerbare Energien bei der SES. «Sie tragen den Klimazielen ungenügend Rechnung.»

Bis 2035 brauche es eine Verzweieinhalbfachung der angestrebten 11,4 TWh auf 26 TWh und bis 2050 solle ein neues Ziel von 45 TWh anvisiert werden, so die Forderung der SES. Zudem gilt es, die Effizienzpotenziale besser auszunutzen: Eine 100% erneuerbare Energieversorgung soll die Messlatte setzen. Die anstehenden Revisionen des Stromversorgungs- und des Energiegesetzes bieten die politischen Hebel hierzu.

Die SES-Studie finden Sie hier:

<https://www.energiestiftung.ch/medienmitteilung/neue-strom-studie-rezepte-fuer-eine-erfolgreiche-energiewende.html>

Netto-Null Ziel des Bundesrates:

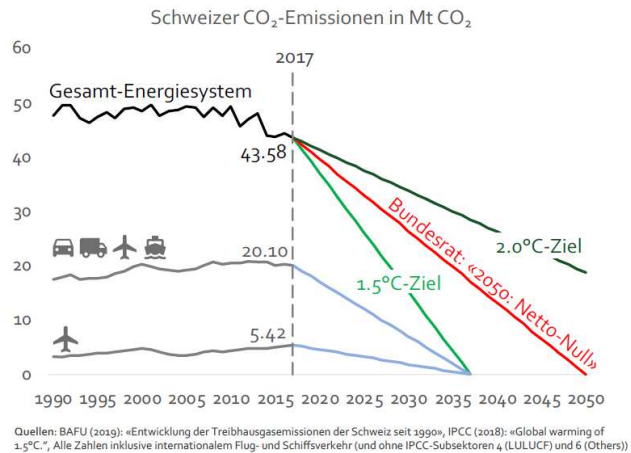
«Ab dem Jahr 2050 soll die Schweiz unter dem Strich keine Treibhausgasemissionen mehr ausstossen. Damit entspricht die Schweiz dem international vereinbarten Ziel, die globale Klimaerwärmung auf maximal 1.5°C gegenüber der vorindustriellen Zeit zu begrenzen.»

Medienmitteilung zum Bundesratsbeschluss vom 28. Aug.2019

Wie können wir dieses Ziel einordnen?

Das Netto-Null Ziel auf 2050 erfüllt zwar das 2 °C Ziel, nicht aber das 1.5 °C Ziel des UNO-Klimagipfels von Paris 2015 (Info-Grafik von Prof. K. Boulouchos, ETH-Z).

Die Folgen des Unterschieds der Erderwärmung von 0.5 °C werden im nächsten Abschnitt erläutert.



3. Basiswissen Klimawandel: Machen 0.5 °C weniger Erderwärmung wirklich einen Unterschied?

Der Pariser Klimagipfel beschloss 2015 eine Verschärfung der weltweiten Klimaschutz-Ziele, um die Erderhitzung nicht bloss auf 2 °C zu begrenzen, wie seit vielen Jahren diskutiert wird, sondern sogar 1.5 °C zu versuchen. Was dieses Ziel brächte und wie es noch zu erreichen wäre, behandelt ein **Sonderbericht des IPCC vom Oktober 2018**

(https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2019/03/SR1.5-SPM_de_barrierefrei-2.pdf).

Im Vorfeld hat **klimafakten.de** einige wichtige Studien zu diesem kritischen Thema in einer Grafik aufbereitet.

Ein halbes Grad Celsius - das klingt nach wenig. Wenn es heute ein halbes Grad wärmer oder kühler ist als gestern, ist das für die menschlichen Sinnesorgane praktisch nicht spürbar. Doch bei der mittleren Erdtemperatur, dem in der Wissenschaft üblichen Mass für den Klimawandel, zählt jedes Zehntelgrad. Weil die Erdmitteltemperatur lokale Messdaten aus der ganzen Welt zu einem globalen Durchschnitt zusammenzieht, sind 0.5 °C dort ein grosser Unterschied. Umgekehrt hat diese klein klingende Veränderung der weltweiten Durchschnittstemperatur für einzelne Weltgegenden oder für kurzzeitige Temperaturspitzen durchaus grosse und weitreichende Folgen.

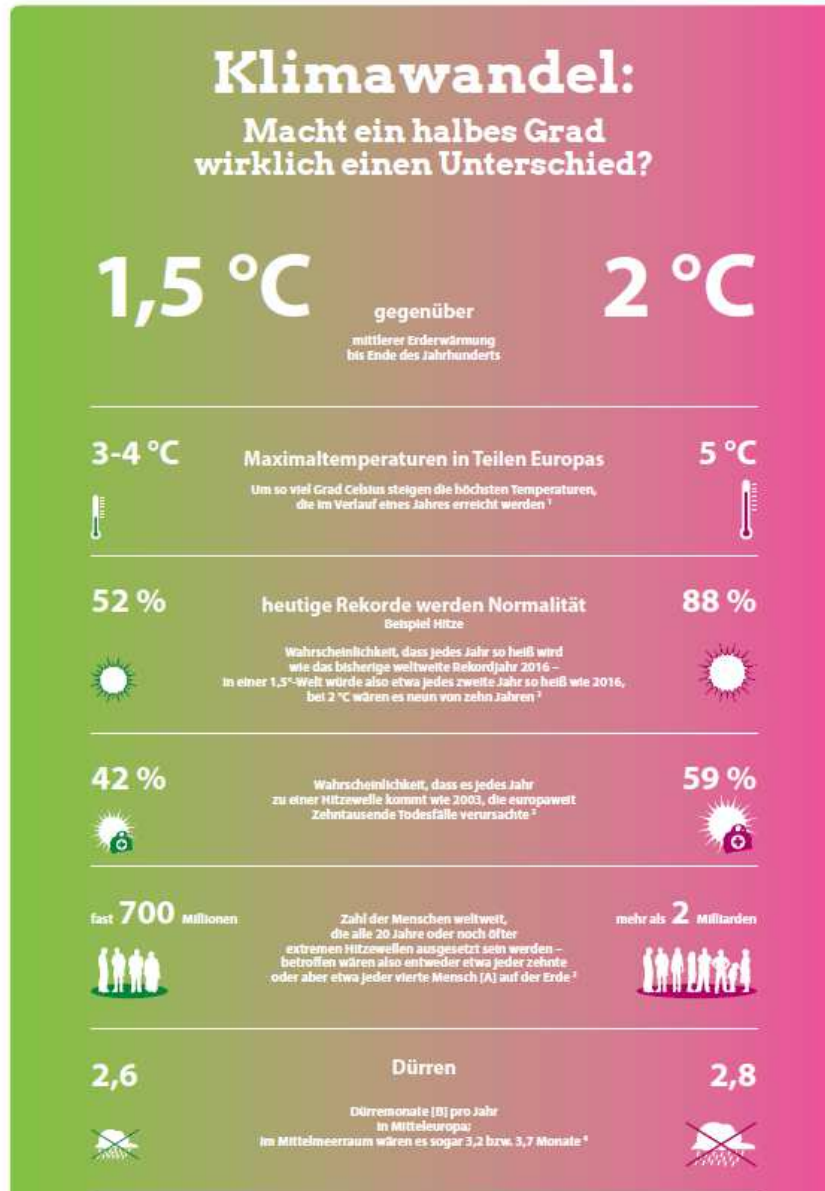
Seit der UN-Klimagipfel von Paris 2015 beschloss, neben einer Begrenzung der menschengemachten Erderhitzung auf 2 °C auch noch zu versuchen, den Temperaturanstieg bei lediglich 1.5 °C zu stoppen, haben zahlreiche Forscherteams überall auf der Welt die Frage untersucht: Was würde dieses halbe Grad weniger für Mensch und Natur konkret bedeuten? Hunderte wissenschaftliche Studien zu unzähligen Aspekten des Themas sind seither erschienen.

Die Forschung zeigt: Eine Begrenzung des Temperaturanstiegs auf 1.5 °C würde der Erde zahlreiche negative Folgen des Klimawandels ersparen. Um die vielen Erkenntnisse zusammenzufassen und ihre Verlässlichkeit zu bewerten, haben Tausende Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler unter dem Dach des Weltklimarates IPCC in den vergangenen Jahren einen umfangreichen Bericht erarbeitet. Er ist im Oktober 2018 erschienen und zeigt - neben dem Blick auf die Klimafolgen - auch Möglichkeiten auf, wie das 1.5-Grad-Limit bei der Erderwärmung noch gehalten werden könnte. Momentan befindet sich die Erde übrigens auf dem Weg zu schätzungsweise 2.5 bis 4.5 °C Erhitzung.

Im Vorfeld dieses IPCC-Reports hat klimafakten.de einige Studien gesichtet und wichtige Kernergebnisse in einer Grafik anschaulich aufbereitet.

Die Grafik macht deutlich:

Würde das Klimaschutz-Ziel der Weltgemeinschaft auf 1.5 °C verschärft, blieben der Erde zahlreiche negative Folgen des Klimawandels erspart.



11 %



Überschwemmungen

Anteil der Landfläche weltweit, auf der das Risiko von Überschwemmungen an Flüssen deutlich steigt. Hintergrund sind stärkere Niederschläge infolge des Klimawandels in vielen Regionen⁶

21 %



4 mm pro Jahr



Anstieg des Meeresspiegels

ANSTIEG des mittleren Meeresspiegels [C] weltweit zum Ende unseres Jahrhunderts⁷

5,5 mm pro Jahr



34 cm

ANSTIEG des mittleren Meeresspiegels der Nordsee [D] bei Cuxhaven (Niedersachsen)⁷

53 cm

alle 100 Jahre



Gefahr von Sturmfluten

Häufigkeit, mit der künftig an der Nordseeküste bei Cuxhaven eine Sturmflut von einer Stärke zu erwarten ist, mit der bislang statistisch nur einmal in 500 Jahren gerechnet werden musste⁸

alle 33 Jahre



alle 40 Jahre



eisfreier Nordpol

durchschnittliche Häufigkeit, mit der das Nordpolarmeer im September, also zum Ende des arktischen Sommers, eisfrei ist⁹

alle 3 bis 5 Jahre



70–90 %



Korallensterben

Anteil der Korallenriffe weltweit, die dem Risiko von Korallenbleiche ausgesetzt wären⁴

98–99 %



Artenvielfalt

8 %



Anteil der Pflanzenarten weltweit, die infolge des Klimawandels mehr als die Hälfte ihres Verbreitungsgebiets verlieren. Eine Erwärmung um 0,5 °C mehr bedroht also doppelt so viele Arten⁵

16 %



6 %



Anteil der Insektenarten weltweit, die infolge des Klimawandels mehr als die Hälfte ihres Verbreitungsgebiets verlieren. Eine Erwärmung um 0,5 °C mehr bedroht also dreimal so viele Arten⁵

18 %



4 %



Anteil der Wirbeltierarten weltweit, die infolge des Klimawandels mehr als die Hälfte ihres Verbreitungsgebiets verlieren. Eine Erwärmung um 0,5 °C mehr bedroht also doppelt so viele Arten⁵

8 %



Bei einer weltweiten Erwärmung um 2 °C nimmt die Zahl der Frosttage über dem nördlichen Mitteleuropa, insbesondere Deutschland und Polen, um mehr als stärker ab als bei 1,5 °C. Die möglichen Folgen, etwa die stärkere Verbreitung von Krankheiten, träfen unter anderem die Landwirtschaft. In Polen zum Beispiel sinke die Zahl der Frosttage im Winter gegenüber heute im Mittel entweder um acht Tage (bei 1,5°C) oder um zwölf Tage (bei 2°C) pro Jahr¹⁰

50 Prozent



Je stärker die Erderwärmung, desto schlechter für die Wintersportbranche. Bei 2 °C verliert beispielsweise die Tourismuswirtschaft in den Alpen zusätzlich Übernachtungen pro Winter gegenüber den Verlusten bei einer Erwärmung um 1,5 °C¹¹

1,9 Millionen



4. Bundesamt für Energie: Wartezeiten für Einmalvergütung verkürzt

Anfang 2019 befanden sich noch 15'500 Anlagen auf der Warteliste der Einmalvergütung für Kleinanlagen (**KLEIV**) und 4'000 auf der Warteliste für Grossanlagen (**GREIV**: Anlagen grösser als 100 kWp). Bis Ende des Jahres wird die KLEIV an rund 13'500 und die GREIV an rund 1'750 Antragstellende ausbezahlt. Dies entspricht einem Fördervolumen von 115 beziehungsweise 180 Millionen Franken.

Bis Ende 2020 wird die KLEIV voraussichtlich für alle Anlagenbetreiber ausbezahlt und die GREIV denjenigen zugesichert, die ihr vollständiges Gesuch bis zum 31. Januar 2020 einreichen. Das betrifft rund 18'000 Klein- sowie 820 realisierte und 1'530 nicht realisierte Grossanlagen. Die Wartezeit bis zur Auszahlung der KLEIV kann auf unter ein Jahr verkürzt werden. Projektanten, die sich 2020 für die GREIV anmelden, müssen weniger als ein Jahr auf die Vergütung warten. 2019 wurden noch insgesamt 410 Anlagen in die kostendeckende Einspeisevergütung (KEV) aufgenommen. Bei den Photovoltaikanlagen wurde die Warteliste bis zu den Anlagen abgebaut, die sich bis und mit 30. April 2012 angemeldet hatten.

Bis Juli 2020 werden noch 147 Photovoltaikanlagen mit einer Leistung über 100 kW (total 41 MW) in das Einspeisevergütungssystem aufgenommen, die bis und mit 30. Juni 2012 angemeldet worden sind und für die der Betreiber das Wahlrecht zugunsten der Einspeisevergütung ausgeübt hat. Dies wird das letzte KEV-Kontingent für die Photovoltaik sein.

Einmalvergütungen für Anlage mit Inbetriebnahme nach dem 1. April 2019

	Integrierte Anlagen (in der Regel Neubau)	Angebaute Anlagen (bestehende Bauten)
Grundbeitrag	1550 Fr.	1400 Fr.
Zusätzlich leistungsabhängiger Beitrag je kW Leistung	bis 30 kW: 380 Fr. über 30 kW: 330 Fr.	bis 30 kW: 340 Fr. über 30 kW: 300 Fr.

Quelle: Energieförderungsverordnung, gültig ab 1. April 2019

5. Stromtarife EKZ und GW Rüti 2019/2020

2020 werden die Stromtarife bei unseren Netzversorgern EKZ und Gemeindewerke Rüti leicht ansteigen.

EKZ 2019:

Energieprodukt	Hochtarif Rp./kWh	Niedertarif Rp./kWh	Netzprodukt	Hochtarif Rp./kWh	Niedertarif Rp./kWh	SDL Rp./kWh	Förderung Energieeffizienz Rp./kWh	Bundesabgaben Rp./kWh	Total		Grundpreis CHF/Mt.
									Hochtarif Rp./kWh	Niedertarif Rp./kWh	
Elektrizitätstarife für feste Endkunden in Niederspannung ohne Leistungsmessung											
EKZ Mixstrom Privat	7,16	6,03	EKZ Netz 400F	7,81	3,55	0,26	0,17	2,48	17,88	12,49	8,62
EKZ Naturstrom basic Privat	8,24	7,11	+ EKZ Netz 400F	7,81	3,55	+ 0,26	+ 0,17	+ 2,48	= 18,96	13,57	8,62
EKZ Naturstrom star Privat	10,93	9,80	EKZ Netz 400F	7,81	3,55	0,26	0,17	2,48	21,65	16,26	8,62

EKZ 2020:

EKZ Naturstrom basic	9,26	7,75	+ EKZ Netz 400F	7,97	3,88	+ 0,17	+ 0,17	+ 2,48	= 20,05	14,45	8,62
			+ EKZ Netz 400WP	5,39					= 17,47		
			+ EKZ Netz 400ST	9,64					= 21,72		

Fazit für EKZ Naturstrom basic privat (EKZ Netz 400F):

Das Energie- (Hoch und Niedertarif) und das Netzprodukt werden teurer.

Die gesamten Stromkosten werden im Hochtarif um 1.09 Rp. (von 18.96 auf 20.05 Rp./kWh) und im Niedertarif um 0.88 Rp./kWh (von 13.57 auf 14.45 Rp./kWh) ansteigen.

GW Rüti 2019:

Netznutzung			exkl. MwSt.	inkl. 7.7 % MwSt.
	Grundpreis		Fr. 8.00 / Zähler und Monat	8.616
	Hochtarif	HT	9.30 Rp./kWh	10.016
	Niedertarif	NT	3.90 Rp./kWh	4.200
	SDL ¹⁾		0.24 Rp./kWh	0.258
Energie				
Wasserstrom	Hochtarif	HT	7.30 Rp./kWh	7.862
	Niedertarif	NT	4.50 Rp./kWh	4.846
Abgaben				
	Bundesabgaben ²⁾		2.30 Rp./kWh	2.477
	Konz. Abgabe		Fr. 3.90 / Zähler und Monat	4.200

GW Rüti 2020:

Netznutzung			exkl. MwSt.	inkl. 7.7 % MwSt.
	Grundpreis		Fr. 8.00 / Zähler und Monat	8.616
	Hochtarif	HT	9.30 Rp./kWh	10.016
	Niedertarif	NT	3.90 Rp./kWh	4.200
	SDL ¹⁾		0.16 Rp./kWh	0.172
Energie				
Wasserstrom	Hochtarif	HT	7.90 Rp./kWh	8.508
	Niedertarif	NT	5.10 Rp./kWh	5.493
Abgaben				
	Bundesabgaben ²⁾		2.30 Rp./kWh	2.477
	Konz. Abgabe		Fr. 3.90 / Zähler und Monat	4.200

Fazit für Wasserstrom (Standardstrom von den GW Rüti; Naturstrom hat 2019 und 2020 den gleichen Aufpreis):

Das Energieprodukt (Hoch und Niedertarif) ist 0.6 Rp./kWh wird teurer. Die Systemdienstleistung (SDL) wird um 0.08 Rp./kWh abnehmen.

Die gesamten Stromkosten werden im Hochtarif und im Niedertarif somit um 0.52 Rp./kWh ansteigen.

Das ist die schlechte Nachricht. Die gute Nachricht kommt sofort.

Die EKZ werden den Tarif für die Rückspeisung von Solarstrom durch unsere Produzenten für 2020 um etwa 1.75 Rp./kWh erhöhen. Bis jetzt ist noch keine Änderung des Rückspeisungstarifs bei den GW Rüti bekannt (zwei unserer Produzenten speisen in die GW Rüti ein).

Dies kommt Ihnen als Solarstromabonnenten zugute. Mit der Erhöhung der Vergütung für die Rückspeisung durch die EKZ wird sich unsere Einspeisevergütung an die Produzenten um den gleichen Betrag erniedrigen. Der Aufpreis für Ihren Solarstrom wird sich deshalb um etwas mehr als 1.5 Rp./kWh reduzieren (der grösste Teil der Produzenten speist in die EKZ zurück).

Wir rechnen 2019 mit einem Aufpreis von 12.5 Rp./kWh (definitive Zahlen gibt es dann an der nächsten Generalversammlung). Nächstes Jahr dann mit etwa 11 Rp./kWh. Sie erhalten also zukünftig etwa 15% mehr Solarstrom für Ihr Abo. Das ist doch erfreulich.

6. Tipp: Abonnieren Sie den Newsletter der Gemeinde Dürnten

Wenn Sie den Newsletter der Gemeinde Dürnten noch nicht abonniert haben, dann sollten Sie es tun. Hier werden immer wieder auch Informationen zu Energie- und Umweltthemen publiziert.

Es geht ganz einfach. Hier ist der Link zur Anmeldung.

<https://www.duernten.ch/services/newsletter.html/302>

Zu guter Letzt:

Wir freuen uns, zwei neue Produzenten für unsere Solarstrombörse begrüßen zu dürfen:

Ernst Willi, Hanflandstrasse 19 10 kWp Anlage angebaut, mit Batteriespeicherung
in Betrieb seit 10. August 2019

Jörg Trümpy, Tüelenstrasse 42 14 kWp-Anlage integriert, mit Batteriespeicherung
in Betrieb seit 7. Juni 2019