

NF-PEB Solarstromversorgung: 100-180%

Solarstrompotential mit gemessenen Werten sichert 127 bis 435 TWh

- Attraktive NF-PlusEnergieBauten (PEB) erfüllen Pariser Klimaabkommen
- PEB und PSKW garantieren eine unabhängige CO₂-freie Stromversorgung
- Bis 2035: 35 Mrd. Fr. Einnahmen und 2/3 der CO₂-Emissionen reduziert



Solarpreisjury/Norman Foster PEB-Jury 2021

Schweizer Solarpreisjury 2021

Vorsitz: Prof. Reto Camponovo, Prés. Jury, Haute école d'ingénierie et d'architecture, Genève/GE
Thomas Ammann, Vize-Präsident Jury, dipl. Arch. FH, HEV Schweiz, Zürich
Prof. Dusan Novakov, dipl. Ing., Dozent, Péron/F
Dr. Monika Hall, FHNW Institut Energie am Bau, MuttENZ/BL
Dr. Hannes Meier, Meier Technologies, Berlingen/TG
Dr. Ing. Almut Sanchen, Lenum AG, Vaduz/LI
Stefano De Angelis, dipl. Arch. ETH, Lugano-Paradiso/TI
Peter Angst, dipl. Arch. ETH, Zürich/ZH
Christelle Anthoine Bourgeois, Cheffe de projets SIG, Genf/GE
Richard Durot, dipl. El. Ing. ETH, Zagsolar, Kriens/LU
Roberto Ferrari, dipl. El. Ing., e. PL Repower, Poschiavo/GR
Pascal Fitze, EEU, Hochschule für Technik, Rapperswil/SG
Kurt Frei, e. GF Flumroc, Chur/GR
Guido Honegger, dipl. Arch. ETH/SIA, Vera Gloor AG/ZH
Daniel Kellenberger, dipl. Ing. ETH, Intep, Zürich/ZH
Yvan Laterza, Entrepreneur, i-watt Särl, Martigny/VS
Marcel Levy, Projektleiter Solaranlage EFA, Segnas/GR
Aneta Magdziarz, dipl. Arch., Rosbach v. d. Höhe - Rodheim/D
Christoph Sibold, dipl. Arch./MAS EN-Bau, FHNW MuttENZ/BL
Denis Sunthorn, Verkauf Photovoltaik, Ernst Schweizer AG/ZH
Peter Warthmann, Chefred. HK Gebäudetechnik, Aarau/AG
Daniel Wehrli, Leiter EE, Flumroc, Flums/SG
Gallus Cadonau, Jurist/Geschäftsführer Solar Agentur Schweiz

Norman Foster-PlusEnergieBau-Jury 2021

Vorsitz: Prof. Peter Schürch, Präs. PEB-Jury, Berner FH, Burgdorf/BE
Martha Tsigkari, Vice President, Foster + Partners, London/UK
Stefan Cadosch, Vice President, dipl. Arch. ETH, SIA-Präsident, Zürich/ZH
Prof. Reto Camponovo, Haute école d'architecture, Genève/GE
Prof. Jürgen Holm, Berner Fachschule Medizin Informatik, Biel/BE
Prof. Dr. Roland Krippner, Dipl.-Ing./Arch., TH Nürnberg/DE
Prof. Daniel Lincot, Université Paris C/F
Prof. Dr. Torsten Masseck, dipl. Ing., Escuela Técnica Superior d'Arquitectura, Barcelona/ES
Prof. Dusan Novakov, dipl. Ing., Dozent, Péron/F
Prof. Georg W. Reinberg, Architekturbüro Reinberg, Wien/A
Prof. Dr. Karin Stieldorf, Hochbau und Entwerfen, TU Wien/A
Prof. Dr. Andrea Weber, Hochschule Luzern, Technik & Architektur, Horw/LU
Dr. Monika Hall, FHNW Institut Energie am Bau, MuttENZ/BL
Dr. Claudia Hemmerle, Dipl.-Ing., TU München/DE
Dr. Peter Morf, Hightech Zentrum Aargau, Zürich/ZH
Thomas Ammann, dipl. Arch. FH, HEV Schweiz, Zürich
Kurt Frei, e. GF Flumroc, Chur/GR
Wolfgang Hein, Dipl.-Ing., Bundesministerium, Wien/A
Gallus Cadonau, Jurist/Geschäftsführer Solar Agentur Schweiz

Impressum

Herausgeberin/Editeur
Solar Agentur Schweiz (SAS)
Agence Solaire Suisse (ASS)
Swiss Solar Agency (SSA)
© Solar Agentur Schweiz, Oktober 2020
Sonneggstrasse 29, CH-8006 Zürich
Tel. +41 (0)44 252 40 04
Fax +41 (0)44 252 52 19
info@solaragentur.ch
www.solaragentur.ch
Co-Präsidium
Priska Seiler Graf, Nationalrätin;
Leo Müller, Nationalrat;
Christoph Eymann, Nationalrat;
Dr. Eugen David, e. Ständerat
Geschäftsführer
Gallus Cadonau, Sonneggstrasse 29
8006 Zürich, info@solaragentur.ch
Tel. 044 252 40 04, Fax 044 252 52 19
Finanzdelegierte
Carole Klopstein, Aarberggasse 21,
3011 Bern
office@sses.ch, Tel. 031 371 80 00
www.sses.ch

INHALTSVERZEICHNIS

I. TEIL

Solarstrompotential mit gemessenen Werten von 127 bis 435 TWh

A. NF-PlusEnergieBauten sichern 100%-180% des Energieverbrauchs	7
B. Pariser Klimaabkommen nur mit Minergie-P/PEB erreichbar	18
C. PEB und PSKW garantieren unabhängige Stromversorgung	31
D. Solarstrompotential mit gemessenen Werten: 127 bis 435 TWh	48
E. Die installierte Leistung bei Wohn- und Geschäftsbauten	50
F. Das Solarstrompotential beim Zubau von 15%: 127 TWh/a	58
G. Das Solarstrompotential beim Zubau von 20%: 435 TWh/a	63
H. Finanzen, Anreizinvestitionen und bis 2035: 35 Mrd. Fr. Einnahmen	71
I. Universelle NF-PEB Umsetzung mit 100 - 180% Solarstromversorgung	76
K. Baurecht und Bauverfahren	79
Anhang 1: Rechtsgleiche Behandlung statt PEB-Diskriminierung	90

II. TEIL

Norman Foster PlusEnergieBau (PEB)-Reglement

Frontseite Chesa Futura, St. Moritz, Abb. 1

NF-PEB Solarstromversorgung: 100 - 180% mit 127 - 435 TWh



Lord Norman Foster, London
Prix Solaire Suisse, Genève (Abb. 2)

Art. 89 Bundesverfassung (BV): „Bund und Kantone setzen sich... ein für eine sichere, wirtschaftliche und umweltverträgliche Energieversorgung sowie für einen sparsamen und rationalen Energieverbrauch.“ Der Bund „fördert die Entwicklung von Energietechniken, insb. in den Bereichen des Energiesparens und der erneuerbaren Energien.“ Zu berücksichtigen ist der Grundsatz der Verhältnismässigkeit (Art 5 Abs. 2 BV). Nach Auffassung der Norman Foster PEB-Jury sind diese BV-Ziele im Gebäudebereich mit nachstehenden Thesen von Norman Foster optimal umsetzbar.¹

I have never seen a conflict between the pursuit of aesthetic delight and high performance in terms of sustainability. I would go further and say that responding to more demanding criteria should produce more beautiful buildings. (LNF, 2010).

The way we shape our buildings, our neighbourhoods and our global lifestyle has now become even more important than ever - we must ensure that sustainability become as inseparable from our design processes as time, cost and quality (LNF, 2005)

Kurzfassung: Solarstrompotential mit gemessenen Werten sichert 127 - 435 TWh

Unberücksichtigt - grösstes Solarstrompotential: Dieser Bericht befasst sich im **Teil A** mit der grossen Diskrepanz zwischen den publizierten *geschätzten Werten* und den *gemessenen Werten* der modernen Gebäudetechnologiebranche. Vom real im Gebäudebereich erzeugten Solarstrom werden durch Schätzungen über $\frac{3}{4}$ *nicht erfasst* und die empirisch gemessenen und vom Bundesrat bestätigten *80% Energieverluste* im Gebäudebereich (IP 10.3873) *nicht berücksichtigt*, obwohl sie das preisgünstigste Energiepotential bilden. Im **Teil B** belegen *Hauseigentümer-, Mieter/-innen, Wohnbaugenossenschaften und KMU*, dass sie **127 bis 435 TWh** bis 2050 oder **100 bis 180% des Gesamtenergieverbrauchs** mit CO₂-freiem Solarstrom versorgen können. Als Beweis werden bestätigte *Messungen* der regionalen Energieversorgungsunternehmen geliefert (EVU; vgl. S. 4 und 5). Sie belegen auch, dass das Pariser Klimaabkommen praktisch nur mit Minergie-P/PEB oder vergleichbaren Baustandards umweltverträglich erreichbar ist.

In der Thurgauer Gemeinde Tobel-Tägerschen veranschaulicht die 182%-PEB Mehrfamilien-siedlung (PEB-MFH) mit 32 Wohnungen seit 2018, wie PEB-MFH aussehen, wenn die Schweiz das enorme *Solarstrompotential* von **435 TWh** oder *180% des aktuellen Energieverbrauchs* nutzt – bei Mietpreisen, die 20% günstiger als vergleichbare Wohnungen in der Region sind (Abb. 4 PEB, S. 4). In **Waltensburg/GR** produziert ein *817% PEB-Einfamilienhaus* mehr als den 8-fachen Gesamtenergiebedarf; der PEB-Stromüberschuss reicht, um *jährlich mit 25 E-Autos ca. 10'000 km CO₂-frei* zu fahren. Im **Kanton Luzern** beweisen mehrere KMU, wie Geschäftsbauten 3'000 bis 5'200 E-Autos emissionsfrei versorgen können. Wie eine ‚Energieschleuder‘ von 1765 zu einem *denkmalgeschützten 700% PEB-MFH* saniert wurde, welches noch über 50 E-Autos versorgen kann, ist in der **Berner Gemeinde Affoltern i.E.** zu besichtigen (Abb. 3).

Solarstrom und Pumpspeicherkraftwerke garantieren unabhängige Stromversorgung – auch im Winter: Im **Teil C** wird in Abb. 5 aufgezeigt, wie PEB zusammen mit Pumpspeicherkraftwerken (PSKW) die **Stromversorgung** auch im Winter sichern können, wenn *brachliegende PSKW-Kapazitäten* im GW-Bereich verfassungskonform *genutzt*, statt mit veralteten Technologien und „*wirkungslosen Subventionen*“ überfördert werden. Im **Teil D bis G** erläutern die *Hauseigentümer-, Mieter/-innen, Wohnbaugenossenschaften und KMU* anhand ihrer bereits **realisierten PEB**, wie sie die bis 2050 benötigte inst. Leistung von **127 bis 435 TWh/a Solarstrom** bereits realisiert haben (Abb. 6-13). Dabei wird bloss ein Bruchteil der bestintegrierten Solarleistung benötigt. In 23 von 26 Kantonen übertreffen Dutzende PEB die für das *Pariser Klimaabkommen* notwendige inst. Leistung in kW. Im **Teil H** werden Finanzen, im **Teil I** die universelle Umsetzung und im **Teil K** das Baurecht erläutert. Für die bauliche Umsetzung wird auf die **NF-PEB-Thesen 1-8** verwiesen, Solarpreis 2021, S. 21.

Für die Norman Foster PlusEnergieBau (PEB)-Jury

Prof. Reto Camponovo Gallus Cadonau Prof. Dr. Roland Krippner Prof. Georg W. Reinberg
Pres. Jury Prix Solaire Suisse Jurist/GF SAS TH Nürnberg TU Wien

Genève/München/Wien/Zürich, Mai 2022

¹ **Norman Foster PEB-Jury Video-Stellungnahme** vom 30. Mai 2021, insb. Stefan Cadosch, Vice President NF-PEB-Jury dipl. Arch. ETH/e.Präsident SIA und weitere NF-PEB Jury-Mitglieder befürworten die NF-Thesen der PEB-Solararchitektur.

NF-PEB sichern 100 - 180% des gesamten Landesenergieverbrauchs

Bundesrat: 157 TWh/a grösstes Energiepotential der Schweiz (IP 10.3873/BFE, 15.4.2019)



I. 700%-PEB-Sanierung Anliker, Affoltern i.E./BE

Norman Foster PlusEnergieBau-Solar Award 2019, Schweiz u. Europäischer PEB-Solarpreis: Die nachstehenden Abb. I-IV bilden die Min.P/PEB-Basisbauten (Basis-PEB)



Gesamtenergie	%	kWh/a
EnergieB. vor San:	750	196'800
EnergieB. nach S:	100	13'000
Eigenversorgung:	700	90'500
Überschuss:	600	77'500
Für 55 CO ₂ -freie E-Autos		



Abb. 3: Das 2015 sanierte 700% PEB-Doppelfamilienhaus Anliker von 1765 verbrauchte vor der PEB-Sanierung fast 200'000 kWh/a; dank Min.P Sanierung wurden 93.4% Energieverluste reduziert, es benötigt für zwei Familien insgesamt noch 13'000 kWh/a. Das MFH erzeugt 90'500 kWh; der PEB-Solarstromüberschuss beträgt 77'500 kWh/a CO₂-freien Solarstrom. Damit können 55 E-Autos jährlich je ca. 10'000 km emissionsfrei fahren. Winterstrombedarf: knapp 8'000 kWh/a – Winterstromproduktion 21'000 kWh/a.

II. 182% PlusEnergieBau-Siedlung im Thurgau

Norman Foster PEB-Solar Award 2019
Europäischer und Schweizer Solarpreis PEB-Solarpreis



Gesamtenergie:	%	kWh/a
Energiebedarf:	100	129'500
Eigenversorg.:	182	236'300
Überschuss:	82	106'800
Für 76 CO ₂ -freie E-Autos		



Abb. 4: Die 182% PEB Siedlung mit 32 Wohnungen in Tobel/TG deckt mit 129'500 kWh/a 100% des Gesamtenergiebedarfs. Sie generiert insgesamt 236'300 kWh/a, davon ein Stromüberschuss von gut 106'000 kWh/a. Damit können 76 E-Autos jährlich je rund 10'000 km CO₂-frei fahren. Die Mietpreise sind 20% günstiger im Vergleich mit gleichwertigen Wohnungen in der Region. Winterstromversorgung ≈ 85% – mit PV-Ost-Westfassaden ≈ 115% Winterstromsicherheit.

III. 800%-PEB- Wohnhaus in 7158 Waltensburg/GR

Norman Foster PEB-Solar Award 2020 und Schweizer PEB-Solarpreis 2020



Gesamtenergie	%	kWh/a
Energiebedarf:	100	4'900
Eigenversorgung:	817	40'200
Überschuss:	717	35'200
Für 25 CO₂-freie E-Autos		

Abb. 5: Das 2019 in Waltensburg/GR erstellte PEB-Einfamilienhaus Brunner-Bapst produziert jährlich **40'200 kWh**. Dank Minergie-P-Dämmung benötigt es insgesamt nur **4'900 kWh/a**. Die 817%-Eigenenergieversorgung sorgt für einen **Stromüberschuss von 35'200 kWh/a**. Damit können **25 Elektroautos** je 10'000 km pro Jahr abgasfrei fahren und insgesamt ca. 65 t CO₂-Emissionen vermeiden. Die Energiewende und das Pariser Klimaabkommen werden mehrfach erfüllt und übertroffen (Schweizer und Norman Foster PEB Solarpreis 2020; S. 26-34).

●●> Ein Luzerner PEB kann 3'000 bis 5'200 E-Autos CO₂-frei versorgen

IV. 230%-PlusEnergie-Geschäftsbau, Perlen/LU

Schweizer PEB-Solarpreis 2020: kann jährlich 3'000 bis 5'200 E-Autos CO₂-frei betreiben



Gesamtenergie	%	kWh/a
Energiebedarf:	100	3'150'900
Eigenversorgung:	233	7'300'200
SolarStr-Überschuss:	133	4'200'000
für 3'000 CO₂-freie E-Autos oder		
für 5'200 CO₂-freie E-Autos ≈ Kleinstadt		

Abb. 6: Das gut integrierte Solardach des Logistikzentrums in Perlen/LU produziert mit der 6.4 MW PV-Anlage rund **7.33 GWh** pro Jahr - *mehr als 4 Kleinwasserkraftwerke (KWKW)*. Mit dem **Solarstromüberschuss von 4.2 GWh/a** können **3'000 E-Autos** jährlich je 10'000 km CO₂-frei fahren, mit dem gesamten Solarstrom sogar **5'200 E-Autos**. Dies entspricht der **PW-Flotte einer Kleinstadt**.

Bis 2035: 35 Mrd. Fr. Einnahmen und 2/3 CO₂-Emissionen reduziert



Gesamtenergie	%	kWh/a
Energiebedarf:	100	129'500
Eigenversorg.:	182	236'300
Überschuss:	82	106'800
Für 76 CO ₂ -freie E-Autos		

1. Übersicht: Min.P/PEB-Solarstrom und CO₂-freien Verkehr: Die 182% PEB Siedlung mit 32 Min.P/PEB Wohnungen in Tobel/TG benötigt insgesamt **129'500 kWh/a** $\approx 4'050 \text{ kWh/a}$ pro Wohnung. Mit den ganzflächig integrierten Dach- und teilweise solargenutzten PV-Fassaden erzeugt sie **236'300 kWh/a** $\approx 7'380 \text{ kWh/a}$ pro Wohnung – 3'300 kWh/a über dem Eigenbedarf. Mit dem PEB-Solarstromüberschuss von 106'800 kWh wird ein CO₂-freier Verkehr für *alle Mieter/innen* garantiert (vgl. Basis-PEB Abb. 4). Es gelten nur gemessene und *EVU-bestätigte* Energiewerte in kWh/a.

2. NF-PEB und die Finanzen: Einnahmen: In 15 Jahren erzeugt Min.P/PEB Tobel für Eigenbedarf oder Einspeisung: (236'300 kWh/a x 15 J) \approx **3.54 GWh** à 15 Rp./kWh \approx **531'675 Fr.** - Mit **MuKE/Minergie**-Baustandard resultieren **Ausgaben** für Mieter/innen: (4'025 m² EBF à 65 kWh/m²a \approx 261'625 kWh/a x 15 Rp. \approx 39'243.75 Fr./Jahr; in 15 Jahren \approx **588'600 Fr.** (vgl. auch oben Abb. 4).

3. NF-PEB Sanierung Anliker Affoltern i. E.(Abb.3): **Einnahmen:** In 15 Jahren generiert das Min.P/PEB sanierte MFH (90'500 kWh/a x 15 J. \approx) **1,3575 GWh** Solarstrom à 15 Rp./kWh \approx **203'600 Fr.** für zwei Familien. **Ohne Sanierung: Ausgaben** (196'000 x 15 J \approx **2,952 GWh/a** à 15 Rp./kWh \approx **442'800 Fr.**

4. Energieszenario C - Wenn-Dann-Entscheid: Wie in der PEB-Gebäudestudie 2019 im Teil V lit. C ausgeführt,² wird das *Solarstrompotential* bis 2050 mit *gemessenen Werten* und mittels "Wenn-Dann-Szenarien" ermittelt. Entscheidet die parl. Mehrheit für Min.P/PEB-Massnahmen inkl. PSKW, kann die Schweiz mit *aktueller* PEB-Gebäudetechnologie *gemäss bestätigten EVU-Messungen der Hauseigentümer-, Mieter/Wohngenosenschaften und KMU* bei **6 kW inst. Leistung** für PEB-MFH mit ca. **127 TWh** und bei **8 kW** für PEB-MFH mit **rund 435 TWh** Solarstrom (vgl. lit. E bis G) rechnen. Werden aber weiterhin die Milliarden der Stromkonsumenten für "wirkunglose Subventionen" verschwendet,³ werden die Vorgaben des **Pariser Klimaabkommens** *nie erreicht*.⁴

5. Minergie-P/Passivhaus sorgen auch für emissionsfreien Verkehr: Minergie-P/Passivhaus-gedämmte Wohn- und Geschäftsbauten *senken* durchschnittlich **80% Energieverluste** (IP RW 10.3873). Damit bilden sie die *wichtigste Voraussetzung* für **energieeffiziente PEB mit hohen CO₂-freien Solarstromüberschüssen bis 800% pro Min.P/PEB**. Dadurch werden die hohen **CO₂-Emissionen im Gebäude- und Verkehrsbereich** radikal gesenkt.⁵ Diese Solarstrom-Potentialstudie ist **universell anwendbar** (vgl. Teil B Ziff. 16 und Teil I).

6. Einnahmen von 35 Mrd. Fr. in 15 Jahren: Beide Beispiele oben Ziff. 2 und 3 veranschaulichen wie NF-PEB zur Sicherung der **CO₂-freien Gebäude- und Verkehrsversorgung** auch für **Nettoeinnahmen bis 35 Mrd. Fr.** sorgen. Voraussetzung ist, dass auf die *80%-Energieverschwendung im Gebäude- und etwa 70% im Verkehrsbereich* zugunsten von hocheffizienten Min.P/PEB und PSKW verzichtet wird.⁶ Nach **5 bis 9 Jahren** sind die Min.P-Bauinvestitionen in der Regel **amortisiert** (vgl. lit. H Ziff. 5 ff. \approx **35 Mrd. Fr** bis 2035).⁷

² **Wenn-Dann-Energieszenario C:** vgl. PEB-Gebäudestudie 2019, Teil II Ziff. 2 und Teil V Anhang 3 Ziff. 2 und PEB-Motion Eymann 19.4202.

³ **Tages-Anzeiger:** Drei Milliarden Franken für "**wirkungslose Subventionen**" für Kleinwasserkraftwerke (TA, 21. Okt. 2020).

⁴ **Botschaft 21.047** zur Revision des EnG und StromVG vom 18. Juni 2021, S. 85: Bundesrat sieht **2 TWh** bis 2040 vor, um die **rund 170 TWh** fossil-nuklearen Energieträger bis 2050 zu ersetzen und das Pariser Klimaabkommen zu erfüllen.

⁵ **CO₂-Eliminierung im terrestrischen Verkehrsbereich** möglich, aber (vorläufig) noch nicht im Luftverkehr (vgl. auch Basis-PEB Abb. 1-4).

⁶ **Min.P/PEB bedeutet genug CO₂-freie Energie und mehr Komfort** statt *nutzlose Energie- und Geldverschwendung*. Saubere Luft und Rettung der Biodiversität, statt jährlich **8 Mrd. Fr.** für **fossil-nukleare** Energien zu überweisen und „wirkunglose Mrd. Fr. für KWKW“ zu Lasten der Stromkonsumenten zu verschwenden vgl. Basis-PEB Abb. 1-4 und Teil B Ziff.4 und 23, Teil C 17 und G Ziff.2.

⁷ **Eine Ausnahme** bilden energieintensive Betriebe und national geschützte Baudenkmäler (vgl. PEB Gebäudestudie 2019, Energieszenario C).

I. Teil

Solarstrompotential mit gemessenen Werten von 127 bis 435 TWh

Einleitung - grösstes demokratische NF-PEB-Solarstrompotential

Dieser Bericht entstand in Zusammenarbeit mit der Norman Foster PlusEnergieBau (PEB)-Jury, die sich aus Mitgliedern verschiedener Hochschulen in Deutschland, England, Frankreich, Österreich, Spanien und der Schweiz zusammensetzt (Seite 2). Seit 2010 wählt die NF-PEB Jury die PlusEnergieBauten aus, die mehr Solarstrom erzeugen als sie im Jahr durchschnittlich insgesamt benötigen. Das NF-PEB-Reglement befindet sich im Teil II. Eine Zusammenfassung dieser Studie befindet sich auf S. 3. Der seit 2002 bewährte Passivhaus/Minergie-P Baustandard und die NF-PEB bilden die physikalischen Axiome dieser **NF-PEB Solarstrom-Potentialstudie**. Die Ergebnisse dieser PEB-Untersuchungen sind grundsätzlich auch für anderen EU-Länder und darüber hinaus übertrag- und umsetzbar (vgl. Teil B, Ziff. 16 und Teil I). Einleitend geht es im Teil A um die grosse Diskrepanz zwischen den geschätzten und den gemessenen Werten dieser **NF-PEB Solarstrom-Potentialstudie** im Solarbereich. Die NF-PEB Jury berücksichtigt ausschliesslich gemessene Werte, welche von den zuständigen, regionalen Elektrizitätsversorgungsunternehmen (EVU) bestätigt werden.

A. NF-PlusEnergieBauten (PEB) sichern 100-180% des Energieverbrauchs

1. Solarstrompotential mit geschätzten Werten	7
2. Das eidg. Forschungsgesetz (FIGG)	8
3. Messen statt schätzen	8
4. Die methodengeleitete Suche nach neuen Erkenntnissen	8
5. Bis 85% Energieverluste bei Gebäuden nicht erfasst	9
6. Solarstrom: Bis 70% des Solarstroms im Gebäudebereich nicht gemessen	10
7. NF-PlusEnergieBauten setzen EW-Messungen voraus	10
8. Winterstrom und die angebliche Stromlücke	11
9. Minergie-P: Der wichtigste Effizienzfaktor im Energie-, CO ₂ - und Klimabereich	11
10. Vergleichbare Bausanierungen in Genf	12
11. Min.P/PEB-Hochhaussanierung im Tessin	12
12. Min.P/PEB-Jugendstil-Sanierung von 1907	12
13. Optimale Min.P-Dämmung und PV-Anlage bundesrechtlich garantiert	13
14. Bundesrecht geht allen kantonalen und kommunalen Vorschriften vor	13
15. Denkmalgeschützte Fassaden: 90% Energieverluste reduziert	14
16. Musterbeispiel sanierter Minergie-P Fassaden	15
17. Architektur und BV respektieren: Fassaden sind Verbrauchsmaterialien	15
18. Willkür und rechtswidrige Eigentumseinschränkungen vermeiden	16

1. **Solarstrompotential mit geschätzten Werten:** Mitte April 2019 bezifferten Bundesrat und Bundesamt für Energie (BFE) das Schweizer Dach- und Fassaden-Solarstrompotential auf 67 TWh/a.⁸ Die NZZ am Sonntag titelte am 5. Juli 2020: „Studie der ETH-Lausanne widerspricht Bundesrat.“ Die EPFL-Studie „Applied Energy 262 (2020)“ kommt zum Schluss, dass das Schweizer Solarpotential bei 34 TWh/a liege. Darin werden laut NZZaS weder die „nördlich ausgerichteten Dächer“ noch die Ost-, West-, Nord- und Südfassadennutzung berücksichtigt. Ebenso wenig waren in der Masterarbeit die bestätigten empirischen Werte über Ost-West PV-Anlagen mit 40% mehr Solarstrom ersichtlich.⁹ Ausserdem wurden Werte *nicht in kWh/a gemessen*, sondern die Erträge der „Dachflächen geschätzt.“¹⁰ Indessen bestätigen gemessene Werte von N-S PV-Dächern, dass Süddachflächen rund 60% und Norddächer 40% des Solar-

⁸ **Bundesamt für Energie (BFE)**, Solarpotentialanalyse für Sonnendach (19.02.2016/BFE publiziert am 15.4.2020), Autor: Daniel Klausner (Me-teotest) Schlussbericht, S. 45/46; der durchschnittliche Gesamtenergieverbrauch beträgt rund **240 TWh/a**.

⁹ **Matthias Hügi**, MSc Engineering BFH, PV/Stadion Biel/Bienne, Mai 2012, Schweizer Solarpreis 2017, S. 6-13.

¹⁰ **NZZ am Sonntag**, 5. Juli 2020: Studie der ETH-Lausanne widerspricht Bundesrat, Redaktion Wissen, S. 41/42.

stroms liefern.¹¹ Dazu generieren die besten PV-Fassaden, die gemessen wurden, mit $147 \text{ kWh/m}^2\text{a}$ fast so viel wie Ost-West-PV-Dächer.¹² Die innovative Gebäudebranche belegt mit gemessenen Werten aus 23 Kantonen (Teil D) ganz andere Ergebnisse: Eine vollständig CO₂-freie Gesamtenergieversorgung mit einheimischen Solarstromüberschüssen von PlusEnergieBauten (PEB) mit einer Eigenenergieversorgung von über 800% ist mit aktueller Gebäudetechnik möglich.¹³

2. **Das eidg. Forschungsgesetz (FIGG)** verlangt u.a. im Art. 2 lit. a FIGG von der *wissenschaftlichen* Forschung „die methodengeleitete Suche nach neuen Erkenntnissen.“ Art. 2 lit. b FIGG setzt bei der *anwendungsorientierten* Forschung primär voraus: „Beiträge für praxisbezogene Problemlösungen (und) wissenschaftsbasierte Innovation, die Entwicklung neuer Produkte, Verfahren, Prozesse und Dienstleistungen für Wirtschaft und Gesellschaft (...) sowie die Verwertung ihrer Resultate.“ Die Solar Agentur verfährt gemäss FIGG und verzichtet seit Ende des letzten Jahrhunderts auf „Dach-Schätzmethoden“, weil sie *ungenau, unzuverlässig* und für den Solarpreis sowie den Norman Foster PEB-Award *untauglich* sind. Die Frage ist, ob das solare Energiepotential eines Landes aufgrund von *Messungen oder Schätzungen* bestimmt werden soll?¹⁴ Zur Bestimmung des Energiepotentials sind, wie im Art. 89 Abs. 1 bis 3 BV dreifach vermerkt, vor allem *zwei Hauptfaktoren* absolut entscheidend: Die *Energieproduktion* und die *Energieeffizienz*, d.h. die Vermeidung von Energieverlusten.
3. **Messen statt Schätzen:** Die Solar Agentur Schweiz (SAS) arbeitet ausschliesslich mit *offiziell gemessenen Energiewerten* der zuständigen Elektrizitätsunternehmungen (EVU). Nur diese Werte werden anerkannt, und mit einer Auflage von etwa 15'000 Schweizer Solarpreis Exemplaren jährlich publiziert. Sie sind veröffentlicht und im Internet für jedefrau/mann überprüfbar. Falls Ungenauigkeiten bestehen oder Korrekturen erfolgen, werden diese im Internet publiziert. Die SAS arbeitet seit Jahrzehnten mit innovativen Fachhochschulen in der Schweiz und einem guten Dutzend Technischer Universitäten im EU-Raum, England und Hong Kong zusammen.¹⁵ Grundlage und Basis der Solar Agentur und der NF-PEB-Jury sind somit ausschliesslich *gemessene* und von den jeweiligen EVU bestätigte Energiewerte.¹⁶ Die Bundesverfassung (BV), das eidg. Forschungs- und das eidg. Energiegesetz (EnG) bilden dabei die Rechtsgrundlage für die Untersuchung des solaren Energiepotentials der Schweiz.
4. **Die methodengeleitete Suche nach neuen Erkenntnissen:**¹⁷ Seit Jahrzehnten werden die unverhältnismässig hohen Energieverluste regional, national und global beklagt. „Weltweit bleiben *80% des Potentials* zur Erhöhung der Energieeffizienz im Gebäudesektor und über die Hälfte des vorhandenen Potentials in der Industrie *ungenutzt*.“¹⁸ Verschiedene Länder nutzen *produktionsseitig* verschiedene Energieträger und Methoden für die energetische Landesversorgung. Aber *verbrauchsseitig* sind die Unterschiede zwischen den Ländern gar nicht so

¹¹ Schweizer Solarpreis 2015, S. 52 und spätere Messungen; auch etwas abhängig von der Dachneigung.

¹² Schweizer Solarpreis 2020, S. 30/32 und frühere Jahre: Fassade **Süd: 147 kWh/m²a, Ost: 143 kWh/m²a, Nord: 66.8 kWh/m²a.**

¹³ Schweizer Solarpreis 2020, 817% PEB-EFH Bapst/Brunner in 7158 Waltensburg/GR, S. 22-27.

¹⁴ Der NZZ am Sonntag vom 5. Juli 2020 genügte offenbar eine Publikation einer EPFL-Assistentin für die Schlagzeile „Studie der ETH-Lausanne widerspricht Bundesrat.“

¹⁵ Norman Foster Plus Energy Building-Jury, die Zusammenarbeit mit Hong Kong's Hochschulvertreter/innen reduzierte sich nach der verstärkten Einflussnahme Pekings nach 2020. Die NF-PEB-Jury-Mitglieder sind auf der zweitletzten Publikationsseite des Schweizer Solarpreises 2020, S. 133 und bei der Publikation 2021, S. 103 publiziert, [www.solaragentur.ch/Schweizer Solarpreis 2020](http://www.solaragentur.ch/Schweizer_Solarpreis_2020).

¹⁶ Norman Foster PEP-Jury: Die Auswahl der Bauobjekte treffen die NF-PEB-Mitglieder dieser Hochschulen unabhängig und stimmen frei und ohne Instruktion. Es gelten ausschliesslich gemessene und von EVU bestätigte Werte.

¹⁷ Art. 2 lit. a Ziff. 1 Bundesgesetz über die Förderung der Forschung und die Innovation (FIGG: Forschungsgesetz).

¹⁸ Botschaft des Bundesrats zur Revision des Energiegesetzes vom 4. Sept. 2013 (13.074), S. 26.

gross, wenn man den Energieverbrauch entsprechend der klassischen Unterteilung (Haushaltungen, Verkehr, Industrie und Dienstleistungen) vergleicht. Auch die Trends sind länderübergreifend ähnlich. Die Energieeffizienz liess den Energiebedarf im Gebäudebereich etwas sinken, dafür stieg er im Verkehrsbereich insb. beim Luftverkehr – um über 20% in zwei Dekaden.¹⁹ Den grössten Energieverbrauch verzeichnet der *Gebäudesektor mit etwa 50%* des Gesamtverbrauchs, wenn man alle Gebäude berücksichtigt.²⁰ An zweiter Stelle folgt der *Verkehrsbereich mit etwa 37%*. Insgesamt verbrauchen heute der Gebäude- und der Verkehrssektor zusammen rund 85% des nationalen Gesamtenergiekonsums.²¹ Um zu *neuen Erkenntnissen* im Energie- und Emissionsbereich zu gelangen, muss eine *gründliche Analyse* vor allem in diesen beiden Bereichen ansetzen. Denn auf Bundes-, Kantons- und Gemeindeebene werden seit Jahrzehnten unzählige *Energiemassnahmen* gegen die Ineffizienz im Energiebereich ergriffen. Und dennoch ist die Reduktion der CO₂-Emissionen nach Jahrzehnten und *Tausenden Einzelmassnahmen* immer noch ungenügend – in der Schweiz wie in den EU-Staaten.²² Dazu wird der starke Trend zur Elektromobilität einen höheren Elektrizitätsbedarf erfordern. Es wird heute kaum bestritten, dass die Ziele des Pariser Klimaabkommens vom 15. Dezember 2015 mit Null-Emissionen bis 2050 mit den bisherigen Massnahmen und Methoden unerreicht bleiben.²³ Um die Klimaziele zu erreichen, sind nach Ansicht der SAS und der NF-PEB-Jury neue Erkenntnisse und vor allem *neue (Mess-) Methoden* notwendig, wie *Art. 2 lit. a und b FIG* erheischen.²⁴

- 5. Bis 85% Energieverluste bei Gebäuden nicht erfasst:** Misst man, wie die EPFL und andere Institutionen, die Dachflächen, lässt sich die solare Energie, welche jährlich auf diese Dächer scheint, schätzungsweise eruieren. Hingegen kann dadurch nicht festgestellt werden, ob und welche Art Energie - erneuerbare oder *nicht erneuerbare* - bei diesen Gebäuden erzeugt und verbraucht wird. Unklar ist auch, ob diese Energie effizient genutzt wird oder nicht. PEB mit Solarstromüberschüssen, welche zusätzlich *zum ganzen Energieverbrauch eines Gebäudes* auch noch den gesamten *Verkehrsenergiebedarf* der Bewohner/innen CO₂-frei versorgen, können somit *bis 85% und mehr Energieverluste* des Gebäude- und Verkehrssektors reduzieren (vgl. nachstehend Ziff. 6 bis 13). Zu den nicht berücksichtigten Norddachflächen mit **40%** des Solarstroms²⁵ kommen noch solarstromproduzierende Fassaden mit **30-35%** der Gesamtversorgung eines Gebäudes hinzu.²⁶ Mit blossen Dachschätzungen entfällt auch die Erkennt-

¹⁹ **Schweiz. Gesamtenergiestatistik Flugtreibstoffe** 2019, S. 2 ff (1'877'000 t); Stat. 1999, S. 3 (1'517'000 t) ≈ + **23.7%**; Stat. 1995, S. 3: 1'278'000 t ≈ + **46.8%** tiefer (Corona-bedingt lag der Treibstoffverbrauch 2020 ca. 63% tiefer; Stat. 2020, S. 3).

²⁰ **PEB-Gebäudestudie 2019**, S. 47 Abb. 16, Ziff. 18 ff mit Abb. 18, 21 und 22 sowie frühere Schweizer Solarpreise.

²¹ **Nationaler und globaler Gesamtenergieverbrauch:** Der nationale und globale Gesamtenergieverbrauch des Gebäude- und Verkehrsbereichs zusammen beträgt etwa **85%** des Gesamtenergiekonsums. Gebäude- und Privatverkehr machen etwa 75% des Gesamtenergiebedarfs der Schweiz aus, wobei diese Werte wegen der stark steigenden Flugtreibstoffe und sinkenden terrestrischen Treibstoffe infolge Elektromobilität sinken werden; vgl. PEB-Gebäudestudie 2019, S. 44 ff und Ziff. 18 ff; und Schweiz. Gesamtenergiestatistik 2000, 2010 und 2020 S. 2-5 ff.

²² **Frans Timmermans**, Vizepräsident der Europäischen Kommission, **Gebäude „benötigen 10 mal mehr Energie** als jene der besten Kategorie.“ NZZ 16.12.2021; optimaler Baustandard auch in der **Schweiz nicht umgesetzt:** Leider wurde der *optimale Min.P-Baustandard für das Pariser Klimaabkommen* und ein wichtiger Beschluss der Kantonsregierungen von 2003 nicht konsequent vollzogen; vgl. auch Art. 11 lit. c inkl. FN des NF-PEB-Reglements.

²³ **Dr. Jérôme Haegeli**, Chefökonom Swiss Re, „Die Erreichung der Pariser Klimaziele scheint weiter weg, als wir bisher dachten. Das darf man nicht schönreden.“ NZZ am Sonntag, 15. August 2021/JM, S. 25; bis 2050 dürfte der Kanton Graubünden „höchstens noch **21 Mio. t Treibhausgase** ausstossen; derzeit werden **2 Mio. t** emittiert; entspricht **60 Mio. t bis 2050** vgl. Südostschweiz, 11. Aug. 2021; Prof. Dr. Thomas Stocker, Universität Bern, Jedem sein persönliches CO₂-Konto, NZZaS 5. Sept. 2021, S.8: "Das heutige System der **CO₂-Abgabe** ist zwar aus Sicht der Verwaltung praktisch. Unter dem Aspekt des **Klimaschutzes** ist sie aber nahezu **wirkungslos**."

²⁴ **Albert Einstein** erklärte „Immer dasselbe tun und auf andere Ergebnisse hoffen, sei die Definition des Wahnsinns.“

²⁵ **MFH Sanierung** e. NR Thomas Hardegger mit **41%** oder 10'000 kWh/a von der **Nordseite** und **59%** (14'500 kWh/a) von der **Südseite** der PV-Anlage. Schweizer Solarpreis 2015, S. 52.

²⁶ **PV-Fassaden mit grossem Solarpotential** vgl. Migros-Ostschweiz oben, Solarpreis 2020, S. 74/75 und solare PEB-Überbauung in 9555 Tobel/TG, Schweizer Solarpreis 2019, S. 34/35. Die leistungsfähigsten PV-Fassade erzeugen **140.2 kWh/m²a** (Schweizer Solarpreis 2017, S.

nis, dass **derselbe Wohnkomfort** bei mehr als 80% eliminierbaren Energieverlusten möglich ist. Mit Min.P/PEB wird der Komfort verbessert, Durchzug, Emissionen, toxische Abgase und Lärm von Verbrennungsmotoren verschwinden und die Luft wird sauberer, wie die verschiedenen PEB-Beispiele beweisen.²⁷

6. **Solarstrom: Bis 70% des Solarstroms im Gebäudebereich nicht gemessen.** Insgesamt können mit vorstehend erwähnten Dachschätzmethoden (40 + 35%) bis 70% des Solarstroms entfallen. Dieser *nicht berücksichtigte* CO₂-freie Solarstrom wird wohl real erzeugt - erscheint aber *nicht* in den Schätzungen.²⁸ Für die Erfüllung des Pariser Klimaabkommens ist diese Frage aber essenziell. Dabei ist der Fassadenstrom insb. für das Winterhalbjahr interessant, denn die Heizenergie wird vor allem im Winterhalbjahr benötigt. Dazu erfordern PV-Fassadenanlagen kaum Unterhalt, sind langlebig und sehr leistungsfähig, sofern sie *nicht lackiert* sind.²⁹ Im Übrigen wird oft vergessen, dass Solarnutzung an Gebäuden am Anfang einer neuen Entwicklung mit verstärkter Fassadennutzung steht. Dieses vor allem für den Winter zur Verfügung stehende Potential wird erheblich sein. Darauf deuten die Fassadenmessungen der letzten 10 Jahre. Hinzu kommt, dass dieser Solarstrom vor allem im Winter fliesst, wenn das Wasser gefroren ist und solare Flachdachanlagen weniger Solarstrom liefern. Diese Tatsache erkannte das Bundesparlament und ergänzte mit Art. 29a EnG besonders die ev. Förderung der *Winterstromproduktion*. Für PV-Anlagen ab 1 MW, die mindestens 40% des Stroms im Winterhalbjahr erzeugen, kann die Einmalvergütung um 20% erhöht werden.³⁰ Im Stromversorgungsgesetz Art. 9^{bis} StromVG sieht der Bund erneut einen „Zubau für die Stromproduktion im Winter“ vor.³¹ Auch das Parlament des Kantons Graubünden ergänzte im Frühjahr 2020 das kantonale Energiegesetz durch den Art. 23a BEG für eine „besondere Effizienz für die Winterstromproduktion“.³²
7. **PlusEnergieBauten setzen EVU-Messungen voraus:** Vor der PEB-Sanierung verbrauchte das 1765 erstellte Doppelfamilienhaus Anliker in Affoltern i.E. rund 196'000 kWh/a - vor allem fossile Energien (≈ 70 t CO₂-Emissionen).³³ Nach der PEB-Sanierung bei praktisch *gleichem Wohnraum und gleicher Dachflächengrösse* benötigen zwei Familien noch rund 13'000 kWh/a Solarstrom; erzeugt werden aber gut 90'000 kWh/a. Mit dem Solarstromüberschuss können 55 E-Autos jährlich je 10'000 km (je nach Fahrweise) CO₂-frei fahren. Beim bloss strommässigen

91) bis 147 kWh/m²a; Solarpreis 2020, S. 74. Im Gegensatz dazu liefern farblich **lackierte** PV-Fassaden mit 37.8 kWh/m²a (Solarpreis 2017, S. 75), mit 39.5 kWh/m²a (Solarpreis 2017, S. 84) und 40.5 kWh/m²a (Solarpreis 2018, S. 79) oft nicht 30% der transparenten **PV-Powerfassaden** mit 120 kWh/m²a bis über 140 kWh/m²a. Damit werden die Chancen für PEB-Solarstromüberschüsse, die für den Verkehrssektor, für Winterstrom und für mehrstöckige Bauten in Städten erheblich verschlechtert.

²⁷ **Energieverluste:** mehr als 80% der E-Verluste und CO₂-Emissionen bestätigen folgenden Wohn- und Geschäftsbauten, Schweiz. Solarpreis 2016, S. 42 (-87%), S. 46 (-91%), S. 60 (-85%), S. 70 (-87%) und 2020, S. 40 (-81%), S. 59 (-81%), S. 78 (-86%).

²⁸ **Brutto- und Endenergieverbrauch:** Zieht man in Betracht, dass Energieberechnungen nicht selten den Bruttoenergieverbrauch berücksichtigen, kann eine weitere Differenz von rund 30% zwischen Bruttoenergieverbrauch und Endenergieverbrauch entstehen (vgl. Schweiz. Gesamtenergiestatistik 2020, S. 22); bei PEB-Gebäuden gelten ausschliesslich Endenergieverbrauchswerte.

²⁹ **Der Bauunternehmer W. Schmid** installierte 1988 in Glattbrugg eine 6 kWp-PV-Anlage; 2021 – 33 Jahre später, – eine Zeitdauer, in welcher andere Industrieprodukte längst verschrottet sind – verfügt sie immer noch über einen Wirkungsgrad von 85% (20.4.2021).

³⁰ **Winterstromzuschlag:** Art. 29a EnG sieht für PV-Anlagen einen Zuschlag bis 20% vor; Amtl. Bull, SR, 13. Sept. 2021.

³¹ **Botschaft zum Bundesgesetz** über eine sichere Stromversorgung mit erneuerbaren Energien (21.047) vom 18. Juni 2021 bzw. StromVG vom 23.3.2007 sieht Art. 9^{bis} StromVG einen „Zubau für die Stromproduktion im Winter“, vgl. S. 85 und bei den Einzelbestimmungen BBL 2021 S. 1'667, S. 14.

³² **Energiegesetz des Kantons Graubünden (BEG);** das revidierte BEG vom 20. April 2010 trat am 1.1.2021 in Kraft und kann gemäss Art. 23a BEG eine «besondere Effizienz für die Winterstromproduktion» mit zusätzlichen Beiträgen fördern. Es dürfte kaum zielführend und im Interesse des Pariser Klimaabkommens der Schweiz liegen, in kantonalen und Bundesgesetzen eine verstärkte PV-Nutzung zu verankern, wenn sie von der Wissenschaft nicht zur Kenntnis genommen wird.

³³ **Schweizer Solarpreis** 2020 S. 37, Ziff. 8: 196'000 kWh x 0.356 g/kWh -> 69'776 kg ≈ 70 t CO₂-Emissionen

gen Vergleich ohne substituierte Verkehrsenergie werden gut 58 t CO₂-Emissionen ersetzt.³⁴ Vergleichbare Beispiele über Energieeinsparungen nach der Min.P/PEB-Sanierung in *Chiasso 2014*, in *Genf 2014* und in *Zürich 2016* ergeben **87-92% Energieverluste**, die dank Minergie-P Dämmung *eliminiert* werden.³⁵ Für die Klimaerwärmung und um die Vorgaben des Pariser Klimaabkommens zu erreichen, dürfte es nicht egal sein, ob unter einem Dach nicht erneuerbare bzw. fossile *Energien verbrannt* und rund *70 t CO₂-Emissionen entstehen* oder ob rund *70 t CO₂-Emissionen* dank 90'000 kWh/a Solarstrom und einer Min.P-Dämmung *substituiert* werden.

8. **Winterstrom und die angebliche Stromlücke:** Interessant sind diese Effizienzmassnahmen im Hinblick auf den Winterstrombedarf. Die angebliche Winterstromlücke wird seit Jahrzehnten immer wieder mit dem Ruf nach neuen AKW erwähnt.³⁶ Nachstehend wird diese sogenannte „Winterstromlücke“ dem **Verfassungsauftrag** von 1990 für eine bessere *Energieeffizienz* gegenübergestellt, so dass möglichst alle die Fakten überprüfen können.³⁷ Berücksichtigt wird dabei der gesamte *Energieverbrauch* mit gemessenen Werten; dazu die solare PEB-Eigenenergieversorgung von Ein- (EFH) und Mehrfamilienhäusern (MFH), von Sanierungen und Geschäftsbauten, nachstehend Klein- und Mittelbetriebe (KMU) genannt. Diese Gebäude stammen aus Mittelland- und Bergkantonen sowie aus dem Tessin.
9. **Minergie-P: Der wichtigste Effizienzfaktor im Energie-, CO₂- und Klimabereich**
 - a) **Verbrauchsanalyse:** Das Hauptproblem im Energie- und Klimabereich ist die **eindimensionale Betrachtung** des Energie- und Klimasektors auf allen Stufen. Fokussiert wird fast nur auf die **Energieproduktion**. Um die vom Bundesrat bereits 2013 erwähnten „*ungenutzten 80% des weltweiten Energiepotentials*“ bzw. *Energieverluste*,³⁸ kümmern sich die Gesetzgebung, die Forschung und die Förderung kaum. Dabei bietet der Gebäudesektor mit grossem Abstand das *grösste Energieeffizienzpotential*, wie Sanierungsbeispiele in verschiedenen Schweizer Städten mit gemessenen Werten belegen. Die Energieverluste z.B. beim **Doppelfamilienhaus Anliker** sehen zusammenfassend wie folgt aus:
 - b) **Warmwasser und Strom:** Vom Gesamtenergieverbrauch von ca. 196'000 kWh/a benötigte das MFH *nach* der Sanierung 2015 noch rund 13'000 kWh/a. Davon für *Warmwasser- und Strom* etwa 9'000 kWh/a und 4'000 für den Heizwärmebedarf. Vor der Sanierung betrug der geschätzte Warmwasser- und Stromverbrauch etwa 20'000 kWh/a oder rund 10%; nach der PEB-Sanierung noch rund **9'000 kWh/a** (Schätzung). Diese *Effizienzverbesserung* entspricht ca. **11'000 eingesparten kWh/a**. Der *Effizienzfaktor* beträgt etwa **2.2**.³⁹

³⁴ **Schweizer Solarpreis** 2016 und 2020, S. 96 und S. 108.

³⁵ **Schweizer Solarpreis** 2014 bis 2021; Die 114%-PEB MFH Sanierung in **Chiasso** reduzierte den Gesamtenergiebedarf von 503'000 kWh/a auf rund 63'000 kWh/a. Die CO₂-Emissionen sanken um 179 t pro Jahr; zusammen mit den substituierten 71'000 kWh/a durch Solarstrom werden 204 t CO₂-Emissionen pro Jahr reduziert. Die Min.P-Gebäudesanierung "**La Cigale**" in Genf mit 273 Appartements reduzierte rund 1'780 t auf 180 t CO₂-Emissionen. Mit einer MuKE n oder Minergie-Sanierung würde der CO₂-Ausstoss ca. 900 t CO₂-Emissionen betragen.

³⁶ **NZZ** vom 22. Okt. 2021, David Vonplon: AXPO-CEO **Christoph Brand** lehnt aus finanziellen Gründen AKW-Bau ab, weil Produktionskosten für AKW-Strom „doppelt so hoch“ sind wie Wind- oder Solarstrom; dafür fordert Brand die Produktion von **Sonnenstrom um „Faktor 14 zu erhöhen**.“

³⁷ **Bundesverfassung** (BV), Art. 89 Abs. 2 BV fordert seit Sept. 1990 „**einen sparsamen und rationellen Energieverbrauch**“ vom Bund und von den Kantonen und „er (Bund) **fördert** die Entwicklung von Energietechniken, insbesondere in den Bereichen des **Energiesparens und der erneuerbaren Energien**.“ (Art. 89 Abs. 3 BV).

³⁸ **Botschaft des Bundesrats** zur Revision des Energiegesetzes vom 4. Sept. 2013 (13.074), S. 26: „*Weltweit bleiben 80% des Potentials zur Erhöhung der Energieeffizienz im Gebäudesektor und über die Hälfte des vorhandenen Potentials in der Industrie ungenutzt*.“

³⁹ **Effizienzsteigerung im Gebäudebereich:** Nach der Minergie-P-Sanierung erfolgten 2016-2018 drei Jahre lang Messungen. Angesichts der grossen EBF ist davon auszugehen, dass zwei Familien mit einer grossen Wohnung **nicht doppelt duschen, essen und waschen** etc. Dies bestätigt beim PEB-Anliker auch der gemessene Wert von 13'000 kWh/a (bzw. 15.9 kWh/m²a) für beide Wohnungen. Bei kleineren Wohnun-

- c) **Heizenergieverluste reduzieren: 15 mal wirksamer** als *Warmwasser- und Stromverbrauch zusammen*. Der Heizwärmeverbrauch beim PEB-Anliker betrug vor der Min.P-Sanierung ca. **176'000 kWh/a** (Nutzenergie), nachher noch rund 4'000 kWh/a (Endenergie dank Wärmepumpe (WP) als Nutzenergie etwa 12'000 kWh/a). Die **reduzierten Heizenergieverluste** (196'000 kWh/a - 12'000 kWh/a) von 184'000 kWh/a entsprechen einem **Effizienzfaktor von rund 15**. Ähnlich sieht es auch bei den anderen Min.P-Sanierungen aus. Diese PEB-Sanierungen beweisen unzweideutig: Der Heizwärmebedarf ist der *entscheidende Faktor* für die *Reduktion* der Energieverluste und der CO₂-Emissionen.
10. **Vergleichbare Bausanierungen in Genf:** Vor der Sanierung verbrauchte die 19'000 m² grosse städtische Überbauung **La Cigale** mit 273 Wohnungen in Genf rund 5.5 GWh/a fossil-nukleare Energien. Nach der Min.P-Sanierung sind es noch 0.55 GWh/a. Für die Mieter/innen der 273 Wohnungen **sanken die Energiekosten** für die zugeführte **fossil-nukleare Energie** somit *um 90%*. Die Min.P-Effizienzsteigerung mit *Reduktion der Energieverluste* im *Strom- und Warmwasserbereich* von 911'980 kWh/a auf 513'000 kWh/a führt zu einem **Effizienzfaktor** von **1.8**.⁴⁰ Der Heizenergiebedarf sank von 4'471'100 kWh/a auf rund 501'100 kWh/a oder **um 3'970'600 kWh/a**. Im Heizbereich beträgt der **Effizienzfaktor 9**.
11. **Min.P/PEB-Hochhaussanierung im Tessin:** Das PEB-sanierte Hochhaus mit 19 Wohnungen in Chiasso verbrauchte vor der Sanierung rund 503'000 kWh/a, nach der Minergie-P/PEB-Sanierung noch ca. 63'000 kWh/a. Die *Reduktion der Energieverluste* vor allem im *Wärmebereich* führt zusammen mit den *solarthermischen 23'400 kWh/a* zu einer Eliminierung der fossil-nuklearen Energiezufuhr von 503'000 kWh/a auf 0 kWh/a inkl. rund 179 t CO₂-Emissionen.⁴¹ Durch die Minergie-P/PEB-Sanierung sank der Gesamtenergiebedarf von 503'000 kWh/a auf rund 62'500 kWh/a oder **um 88%**. Der Energieverbrauch im Wärmebereich beträgt nach der Min.P-Sanierung statt 463'900 kWh/a noch \approx 39'100 kWh/a CO₂-freie Energie.⁴² Im Wärmebereich beträgt der **Effizienzfaktor** somit **12**. Zur CO₂-freien Gesamtenergieversorgung (100%) kommt noch ein PEB-Solarstromüberschuss von 14% hinzu. Der CO₂-freie **PEB-Faktor** beträgt somit **114%**.⁴³
12. **Min.P/PEB-Jugendstil-Sanierung von 1907:** Das PEB-sanierte Jugendstil-MFH mit vier Wohnungen im Zürcher Uniquartier verbrauchte vor der Bausanierung von 1996 rund 130'000 kWh/a; nach der Minergie-P/PEB-Sanierung von 2015 sank der Gesamtenergiebedarf um

gen ist der *Warmwasseranteil* grösser als bei grossen Wohnungen. Die individuellen Differenzen bei den Wohnungen sind erheblich. Der Warmwasser- und Stromverbrauch ist mehr vom individuellen Verhalten abhängig; er kann unabhängig von der EBF z.B. pro Familie je zwischen 3'000 bis 7'000 kWh/a schwanken; der **Heizenergiebedarf** wird durch die **EBF** bestimmt.

⁴⁰ **Schweizer Solarpreis** 2014, S. 66: Vor der Minergie-P-Sanierung in Genf lag der *Strombedarf* bei 28 kWh/m²a und der *Warmwasserbedarf* bei 26.8 kWh/m²a, zusammen (54.9) \approx 55 kWh/m²a. Bei einer EBF-Fläche von 19'000 m² resultieren für beide Sektoren **1'043'100 kWh/a**. 1'670 m² thermische Kollektoren liefern ca. 554'770 kWh/a, so dass die Fremdenergiezufuhr bloss noch 514'870 kWh/a beträgt. Die **Minergie-P-Sanierung reduzierte** mit der Solarthermie - ohne PEB und PV - den Gesamtenergiebedarf von 5.5 GWh/a auf 0.55 GWh/a oder **um rund 90%**! Die Min.P-Effizienzsteigerung bzw. *Reduktion von Energieverlusten* im *Strom- und Warmwasserbereich* führt zu [(18'999 m² x 17 kWh/m²a) \approx 322'980 kWh/a Strom und (18'999 m² x 10 kWh/m²a) \approx 189'990 kWh/a] für Warmwasser), insgesamt \approx 512'970 bzw. **513'000 kWh/a** statt (531'972 kWh/a für Strom und [18'999 m² x 21 kWh/m²a für Warmwasser \approx 398'980 kWh/a], zusammen **911'980 kWh/a**; der **Effizienzfaktor im Strom- und Warmwasser** beträgt 1.77 resp. 1.8 und ist **5 mal kleiner** als im Heizbereich!

⁴¹ **CO₂-Emissionen:** Die fossil-nukleare Energiezufuhr von 503'000 kWh/a führt zu (503'000 kWh/a x 0.356 g/kWh) \approx 179 t CO₂-Emissionen (vgl. Schweiz. Solarpreis 2021, S. 35 Ziff. 8), PEB ersetzen diese durch CO₂-freie Energieträger.

⁴² **Schweizer Solarpreis** 2014, S. 66: Der **Wärmeverbrauch** betrug vor der Sanierung (503'000 kWh/a - 23'400 kWh/a Strom) \approx 479'600 kWh/a. Der **Effizienzfaktor** im Wärmebereich beträgt somit (39'100 kWh/a statt 479'600 kWh/a) \approx 12.27 **Faktor 12**.

⁴³ **Der CO₂-freie PEB-Effizienzfaktor** (statt 503'000 kWh/a \approx Null-Energiezufuhr) bedeutet 100% erneuerbar und emissionsfrei oder Faktor 100. Der PEB-Solarstromüberschuss von 8'600 kWh/a bzw. 14% zur 100%-Eigenversorgung führt zu einem CO₂-freien **PEB-Effizienzfaktor** von 114%. (Für die PV-Fassaden wurden 2013 aus Kostengründen bloss sehr günstige Dünnschichtzellen mit schwacher Leistung montiert. Mit monokristallinen Solarzellen liesse sich der Solarertrag erheblich steigern (Anm. NF-PEB-Jury).

88% auf rund *15'500 kWh/a*. Bei der ersten Sanierung wurde eine solarthermische Anlage dachbündig integriert; sie erzeugt rund *4'900 kWh/a*. Bei der zweiten 'PEB-Sanierung' wurden sämtliche fossil-nuklearen Energien inkl. ca. *46 t CO₂-Emissionen* eliminiert. Die dach- und fassadenbündig integrierte 28 kW-PV Anlage sichert mit der thermischen Solaranlage rund *19'500 kWh/a* bzw. eine emissionsfreie PEB-Energieversorgung von **118%**.⁴⁴ Der CO₂-freie **PEB-Faktor** beträgt somit **118%**; bei alleiniger Berücksichtigung des *PEB-Stromfaktors* bestätigt das EWZ für 2018-2021 im Durchschnitt eine *140%* PEB-Eigenversorgung.⁴⁵

13. Optimale Min.P-Dämmung und PV-Anlage bundesrechtlich garantiert

Bundesrecht: Art. 45 Abs. 4 EnG garantiert eine optimale Min.P-Dämmung und verlangt von den Kantonen, „*dass bei beheizten Gebäuden, die mindestens den Minergie-, den MuKEN-Standard oder einen vergleichbaren Baustandard erreichen, eine durch die Wärmedämmung oder durch Anlagen zur besseren Nutzung einheimischer erneuerbarer Energien verursachte Überschreitung von maximal 20 cm bei der Berechnung insbesondere der Gebäudehöhe, der Gebäude-, Grenz-, Gewässer-, Strassen- oder Parkplatzabstände und bei Baulinien nicht mitgezählt wird.*“ Diese Norm bedeutet *nicht*, dass ein just auf der Grenze errichtetes Gebäude noch 20 cm darüber hinaus dämmen darf! Eine gesetzeskonforme *minimale Dämmung*, „die mindestens Minergie- oder MuKEN-Standard“ erreicht, bedeutet in der Regel eine Dämmung von ca. **20 cm**. Erst diese minimale Minergie- oder MuKEN-Dämmung von 20 cm bildet **die Voraussetzung** für die Anwendung von Art. 45 Abs. 4 EnG. Diese Bundesbestimmung schafft das Recht für eine *bessere Dämmung*, die 20 cm übersteigt bis 30 cm, 35 cm, 40 cm oder mehr. **Jede Bauherrschaft** erlangt mit Art. 45 Abs. 4 EnG das Recht besser und mehr zu dämmen als bloss 20 cm: Damit sinken die Energieverluste und die **CO₂-Emissionen** bis um **50%**. Auch die *U-Werte* verbessern sich erheblich bis auf 0.11, 0.10 oder 0.09 W/m²K.⁴⁶ Wer besser als die (alten) Minergie- und MuKEN-Standards dämmen will, um nutzlose Energieverluste und CO₂-Emissionen mittels Minergie-P/Passivhaus-Standard nochmals **um die Hälfte** zu reduzieren, darf rechtlich **nicht daran gehindert** werden.

14. Ortsbildschutz geht allen übrigen Vorschriften vor: Verfassungsrechtlich geschützt ist gemäss Art. 78 Abs. 2 BV bloss das „Ortsbild.“ Art. 45 Abs. 4 EnG setzt aufgrund von Art. 190 BV *alle anderslautenden* kantonalen und kommunalen Vorschriften **bundesrechtlich** ausser Kraft. Er garantiert, dass eine bessere Dämmung, die 20 cm überschreitet, in *allen Fällen*, die in Art. 45 Abs. 4 EnG aufgeführt sind, „**NICHT mitgezählt**“ werden dürfen.⁴⁷ Diese Bundesrechtsbestimmung von Art. 45 Abs. 4 EnG gilt auch für „*Anlagen zur besseren Nutzung einheimischer erneuerbarer Energien*“. Damit sind auch PV-Anlagen gemeint. Wird ein Minergie/MuKEN-gedämmtes Gebäude auf der Grenze gebaut und nutzt es die maximale *Gebäudehöhe, die maximalen Gebäude-, Grenz-, Gewässer-, Strassen- oder Parkplatzabstände bis zur Baulinie voll aus*, kann eine Bauherrschaft in *zwei Fällen* davon abweichen: *Erstens*, wenn sie z.B. mit Minergie-P **mehr als 20 cm dämmen** will; *zweitens*, wenn sie „*einheimische erneuerbare Energien*“ an der Fassade besser nutzen will. Diese Rechtsbestimmung ist für das

⁴⁴ **Schweizer Solarpreis** 2016, S. 70; Zusammen mit den solarthermischen rund 4'800 kWh/a generiert die 28 kW-PV-Anlage rund 19'500 kWh/a. Die PEB-Eigenenergieversorgung beträgt etwa 118%.

⁴⁵ **EWZ/David Kropitsch**, 9.2.2021 Durchschnitt 2018-2020 ≈ **140%**; 2020: Höchstwert: 159%; selbst im "nassen Jahr" 2021 belief sich der PEB-Solarstrom Überschuss auf **133%**. Die thermisch erzeugten ca. 4'800 kWh/a tauchen in den EWZ-Rechnungen nicht auf – ersetzen aber den Strombedarf der WP. Deshalb kann mehr Solarstrom ans EWZ geliefert und weniger bezogen werden.

⁴⁶ **Prof. Armin Binz**, 5400 Baden, Schweizer Solarpreis 2020, S. 14 und 15 (Minergie-P-Dämmungstrilogie: 10 cm **senken 50%** Energieverluste +10 cm **senken weitere 50%** Energieverluste + zusätzliche 10 cm **senken weitere 50%** Energieverluste ≈ Minergie-P-Standard).

⁴⁷ **Bundesverfassung:** Im Art. 190 BV wird das für die Schweiz *massgebende Recht* wie folgt definiert: „**Bundesgesetze und Völkerrecht sind für das Bundesgericht** und die anderen **rechtsanwendenden Behörden massgebend.**“

Pariser Klimaabkommen entscheidend und notwendig, wie der Kommissionspräsident im Ständerat bereits 2019 deutlich anmahnte: Die „**Klimaziele** würden von den **Kantonen voraussichtlich deutlich verfehlt, wenn künftig lediglich die MuKE 2014** umgesetzt würden“.⁴⁸

15. Denkmalgeschützte Fassaden: 90% Energieverluste reduziert

a) **Energieverluste und CO₂-Emissionen reduzieren:** Beheizte Gebäude weisen in der Schweiz wie in vielen EU-Ländern bis 80% Energieverluste und mehr auf (IP RW 10.3873): Etwa **35%** der Energieverluste entweichen durch die **Fassaden**, **35%** durch die **Fenster** und etwa **30%** durch das **Dach** inkl. Boden. Bei denkmalgeschützten Gebäuden kommt es darauf an, ob und wie die Fassaden geschützt sind. Bei amtlich geschützten und inventarisierten Fassaden von nationaler Bedeutung soll der Schutz vorgehen.⁴⁹ Dieser Schutz muss aber durch eine demokratisch legitimierte Behörde rechtstaatlich bestätigt werden. Das Schweizer Inventar der Kulturgüter von nationaler Bedeutung untersteht dem eidg. Verteidigungsdepartement (VBS).⁵⁰ Es steht allen Kantonen und Gemeinden offen, ihre amtlich genau bestimmten Bauobjekte darin aufzuführen. Das VBS entscheidet *nicht materiell* über diese Bauobjekte. Hier herrscht aber sehr *viel Willkür*. Art. 78 Abs. 2 BV liefert die Verfassungsgrundlage und schützt das *Ortsbild*. Damit wird ein bestimmtes im Inventar genau beschriebenes Objekt geschützt. Unzählige Baugesuche wurden und werden noch 2021 ohne ausreichende Gesetzesgrundlage abgelehnt, wie einige nachstehende Fälle belegen.

b) **Baubeamte verhindern die CO₂-Reduktion - ohne Rechtsgrundlage:** Denkmalpfleger/innen oder andere Baubeamte vertreten nicht selten die Ansicht, eine bessere Dämmung oder Solaranlagen dürfen wegen einer *Strasse, der Einsehbarkeit, der Farbwahl*, einer (nichtexistierenden) Schutzzone A, „von der *Strasse her einsehbar*“, einem Nachbargebäude⁵¹ oder beliebigen Abstandsvorschriften etc. *nicht gebaut, saniert oder besser gedämmt* werden. Am meisten Solaranlagen und Dämmungsverbesserungen wurden wohl in der **Stadt Zürich** u.a. mit ähnlichen oder nachstehenden Gründen verhindert, wie die „*sichtbare Dachfläche muss grösser sein als Solaranlage*“, „*grossflächige Anordnung [...] ergibt keine gute Gesamtwirkung*“, es „muss mindestens *eine Ziegelreihe bestehen* bleiben, damit die Dachfläche [...] besser wahrnehmbar wird“, „das Dach muss in seiner Erscheinung lesbar bleiben“ etc.⁵² Frau Martellis Bollwerk gegen eine verbesserte Dämmung und Solaranlagen scheint in der Hochbauverwaltung der Stadt Zürich ewigen Bestand zu haben. Mit ähnlichen Ablehnungsgründen versuchen Hochbaubeamte Minergie-P-Dämmungen und PV-Anlagen zu verhindern. Mehrere Rechtsverfahren bis vor Verwaltungsgericht waren z.B. 2014-2016 notwen-

⁴⁸ **Ständerat Damian Müller**, Amt. Bull. SR Kommissionssprecher, 23. Sept. 2019 und Botschaft Bundesrat vom 1. Dez. 2017, S. 253:und Teil D Ziff. 7 inkl. FN.

⁴⁹ **Motion NR Dr. Christoph Eymann** 19.4202, am 17.6.2020 im Nationalrat mit 137 Ja zu 53 Nein überwiesen und wurde am 31.5.2022 vom Ständerat angenommen; sie bezweckt die **Reduktion der 80% Energieverluste** im Gebäudebereich und **solare Nutzung der Dach- und Fassadenflächen**. Um diese Motion umzusetzen müssen/sollten (mit Ausnahme inventarisierte Baudenkmäler von nationaler Bedeutung) *Min.P/PEB überall ermöglicht* werden. Gefordert wird dies von mehreren National- und Ständeräten/innen u.a. von NR Christoph Eymann (LDP/BS), SR Maya Graf (GP/BL), NR Edith Graf-Litscher (SP/TG), NR Leo Müller (CVP/LU), NR Beat Jans (SP/BS), Lisa Mazzone (GP/GE) in der Motion (19.4227) vom 26.9.2019 von NR Priska Seiler Graf.

⁵⁰ **Bundesgesetz** über den Schutz der Kulturgüter, die im Bundesinventar aufgeführt sind vom 6. Oktober 1966, SR 520.31.

⁵¹ **Bauverfahren Kanton BL:** MFH Schaffner in Pratteln, Schweizer Solarpreis 2021 S. 70.

⁵² **Bauentscheid der Stadt Zürich** 1177/08 vom 10.9.2008, 1282/08 vom 30.9.2008 und 1377/08 vom 21.10.2008: In knapp zwei Jahren (2007/08) wurden **65** Solaranlagen in der Schweiz abgelehnt, davon **31** (47.7%) von der Stadt Zürich während der Amtszeit von Frau Kathrin Martelli (FDP), Hochbauvorsteherin 2002 bis 2010; zu den erwähnten Ablehnungsgründen kamen Dutzende ähnliche Ablehnungsentscheidungen (vgl. Solar Agentur, Rechtsverfahren in 15 Kantonen, Integration Solaranlagen vom 16.1.2012, S.38-42). Ein Kreisarchitekt begründete seinen Ablehnungsentscheid: „diese EFH-Häuserreihe am Hang (Raum Zürich-Witikon) sieht ähnlich aus wie ein grosses Schiff, welches in die Stadt fährt.“ Die Frage „warum nicht wie ein Esel?“, beantwortete der Beamte nicht/ca.

dig, um *jährlich* über 110'000 kWh/a fossile Energieverluste und 46 t CO₂-Emissionen bei der in Ziff. 12 erwähnten NICHT geschützten MFH-Sanierung zu reduzieren. Diese Verhinderungsmentalität *missachtet* einerseits Art. 89 BV und Art. 5 lit. a und b EnG sowie Art. 106 der Zürcher Kantonsverfassung (KV); andererseits schadet sie allen Mietern/Vermietern und übrigen Gebäudeinhabern sowie dem Klima und der Umwelt. Genau umgekehrt lief es im Kanton **Thurgau**: Minergie-P- und PlusEnergieBauten wurden unterstützt und gefördert.⁵³ Das ZH-Hochbauamt demonstriert, wie die Energiewende und die Umsetzung des Pariser Klimaabkommens verhindert werden.

16. Musterbeispiel sanierter Minergie-P Fassaden: Oft ist nur die „Front-Fassade“ rechtlich geschützt. Dann können die übrigen Fassaden entsprechend dem Min.P Stand der Technik gedämmt und bis **91.25% Energieverluste** reduziert werden.⁵⁴ Ein wegweisendes Beispiel für eine *geschützte, teilsanierte Min.P-Fassade* bietet das 2015 sanierte 700%-PlusEnergie-Doppelfamilienhaus Anliker von 1765 in Affoltern i.E./BE (vgl. Basis-PEB Abb. 1). Art. 78 Abs. 2 BV schützt das *Ortsbild*, aber nicht beliebige Eigentumseingriffe. Es existiert weder im Art. 78 Abs. 2 BV noch im Art. 45 Abs. 4 EnG eine Rechtsgrundlage, um bessergedämmte, gebäudeintegrierte PV-Fassaden zu verhindern, die *mehr CO₂-Emissionen senken*. Das Gegenteil trifft zu, „technische Handelshemmnisse“ sind gemäss Art. 45 Abs. 1 EnG zu unterlassen. Ein Gebäudebestandteil mit einer etwas besseren Dämmung beschädigt nicht das Ortsbild, hilft aber die CO₂-Emissionen erheblich zu senken und das Pariser Klimaabkommen umzusetzen.⁵⁵

17. Architektur und BV respektieren: Fassaden sind Verbrauchsmaterialien. Fassaden- und Dachpartien sind stets der harten Witterung ausgesetzt. Diese „Verbrauchsmaterialien“ müssen periodisch ersetzt werden, auch in Brand- oder bei anderen Schadensfällen. Über Jahrzehnte können nicht immer dieselben Materialien verwendet werden. Material- und Effizienzverbesserungen sind in der Regel erwünscht, oft auch notwendig. Art. 78 Abs. 2 BV **schützt bundesrechtlich** zu Recht nur das „**Ortsbild**“, aber nicht bestimmte Materialien. Sonst wären die stete Verbesserung und Optimierung der Materialien ausgeschlossen. Letzteres untersagt auch Art. 45 Abs. 1 letzter Satz EnG. Gleiches gilt grundsätzlich auch für Farbvorschriften und ähnliche Verbote. Den Beweis dafür erbringt Norman Forsters Chesa Futura in St. Moritz auf der Frontseite. 2002 nach der Errichtung **strahlten die 250'000 Holzschindeln** des Daches und der Fassaden in **gold-gelber** Farbe. Heute ist das Dach schwarz, die Fassaden *grau-schwarz* und dunkelgelb. Dasselbe gilt für Kupferdächer. Nach der Montage sind die Kupferpartien rot, nach einigen Jahren schwarz oder grün.⁵⁶ Wer diese natürlichen Abläufe verbieten will, handelt widernatürlich, ahistorisch und apologetisch statt wissenschaftlich. Dies widerspricht auch Art. 45 Abs. 1 EnG und *der Verfassungsgrundlage* von Art. 78 Abs. 2 BV, die we-

⁵³ **CO₂-freie PEB-Siedlung in Tobel/Tägerschen/TG**, Schweizer Solarpreis 2019 auf S. 32 ff. Im Gegensatz zum Kanton TG erfolgten u.a. weitere negative Bauentscheidungen bezüglich Solarnutzung gemäss Schweizer Solarpreis 2021 S. 60: BS, S. 62: BE, S. 75: ZH und Solarpreis 2014 S. 84.

⁵⁴ **Reduktion von über 90% Energieverlusten:** Wenn das Dach und der Boden mit 30%, die Fenster mit 35% und drei von 4 Fassaden (35% - 8.75% ≈ 26.25%) gedämmt werden, können ≈ **91.25%** der üblichen Gebäudeenergieverluste trotzdem reduziert werden, um den Min.P-Baustandard zu erreichen (Empfehlung Markus **Affentranger**, Bauunternehmer 6147 Altbüron/LU, Prag, Dez.2015).

⁵⁵ **Energiegesetz** Art. 45 Abs. 1 ENG, letzter Satz.

⁵⁶ **Norman Forsters Chesa Futura** in St. Moritz verwandelte sich nach der Erstellung 2002 bis 2022 von *gold-gelber* Farbe, zu dunkelgelb zu *grau-schwarzen Dach- und Fassadenbestandteilen*; dasselbe gilt für Kupferdächer, nach der Montage der Kupferbestandteilen schimmern sie einige Monate rötlich; nach einigen Jahren sind sowohl die PV-Dächer wie die Kupfereinfassungen dunkel bis schwarz, vgl. Schweizer Solarpreis 2016, S. 70, Abb. 2 und Solarpreis 2020 S. 71 Abb. 1 und S. 74 Abb. 1 und 2. Es existieren **keine BV-Vorschriften** für Farben.

der **Materialien, Farben** noch die "*Nicht-Einsehbarkeit*" erwähnt.⁵⁷ Wichtiger als unflexibles Festhalten an bestimmten Materialien oder Farben ist die *Erhaltung und Bewahrung* der **Form** und der **Architektur**. Weder die Farben des PEB-MFH-Anliker noch die Materialien sind heute gleich wie vor 255 Jahren. Jahrhunderte überdauerten aber die gute *Form und die Architektur* von 1765. Die 700%-Min.P/PEB-Sanierung von 2015 liess das alte Doppelfamilienhaus in neuem Glanz erstrahlen. Dank dem hohen Solarstromüberschuss werden jährlich rund 228 t CO₂-Emissionen reduziert.⁵⁸ Auch aufgrund des 2017 vom Bundesparlament ratifizieren Pariser Klimaabkommens sprechen die öffentlichen Interessen deutlich für die CO₂-Reduktion.

18. Willkür und rechtswidrige Eigentumseinschränkungen vermeiden: Ist eine Fassade national, d.h. in einem Bundesinventar geschützt, kommt es darauf an, welche Teile wie geschützt sind. In der Regel sind signifikante Fassadenteile erwähnt; weniger Fenster und Fensterläden. Wird ein zweifach- durch ein dreifach-verglastes Fenster ersetzt, werden *Perimeter, Grösse, Silhouette* und das „*äussere Erscheinungsbild*“ eines Hauses kaum beeinträchtigt.⁵⁹ Die verschiedenen Fensterfabrikate und Fensterkonstruktionen weichen meistens deutlich mehr voneinander ab als ein zweifach- von einem dreifach-verglastem Fenster. Entsprechende Verbotsvorschriften sind unverhältnismässig und wurden vom Bundesgericht als *unzulässiger „Eingriff* in die verfassungsrechtlich geschützte **Eigentumsgarantie**“ bezeichnet.⁶⁰ Deshalb müssen die im Bundesinventar demokratisch bestimmten und genau bezeichneten Wohn- und Geschäftsbauten klar geschützt werden. Die Zerstörung von älteren Gebäuden durch „Feuerwehrlösungen“, wie z.B. in Uetligen/BE, Affoltern i.E. sind zu verhindern, um Bauzeugen nicht unwiederbringlich zu zerstören.⁶¹ Andererseits sind Willkürentscheidungen ohne Verfassungsgrundlage unzulässige *Eigentumseingriffe*, wie im Schweizer Solarpreis 2021 und früher mehrfach dokumentiert.⁶² Die erwähnte Fassade Anliker von 1765 beweist, dass Erhaltung und Schutz auch von älteren Bauzeugen *kein Widerspruch* zu Eigentumsrechten und Effizienzmassnahmen sein müssen. Dasselbe gilt für die *182%-PEB-Überbauung in Tobel/Tägerschen/TG* oder das 2015 sanierte Min.P/PEB-Vierfamilienhaus in der *Dorfkernzone* von Oberengstringen.⁶³ Deshalb muss Art. 5 Abs. 1 lit. a und b EnG im Bauverfahren konsequent berücksichtigt werden. Gehen bei geschützten Fassaden die Schutzinteressen nicht präzise hervor, *überwiegen* aufgrund des 2017 ratifizierten Pariser Klimaabkommens und Art. 89 Abs. 1 bis 3 BV *die Effizienz- und Dämmungsbestimmungen* von Art. 5 Abs. 1 lit. a und b EnG. Denn „zur Wahrung der... guten *Gesamtwirkung des Ortsbilds* erscheint die Verwendung

⁵⁷ **Erfundene Begriffe ohne Verfassungsgrundlage** im Art. 78 Abs. 2 BV welche die bundesrechtlich garantierte Eigentumsgarantie von Art. 26 BV ohne klare Rechtsgrundlage gemäss **Art. 36 BV** einschränken; der Begriff "Nichteinsehbarkeit" deutet auf Apartheit- und mithin rassistische Vorstellungen, die mit der BV und der Eigentumsfreiheit inkl. Art. 45 Abs. 1 EnG **unvereinbar** sind.

⁵⁸ **Min.P/PEB-Sanierung** Anliker reduziert (196'000 kWh/a x 0,356 g/kWh ≈ 69'776 kg) rund **70 t CO₂-Emissionen**. Mit dem **PEB-Solarstromüberschuss von 77'000 kWh/a** können jährlich 55 E-Autos je 10'000 km CO₂-frei fahren. 55 Diesel/Benziner [à 8 L/100 km] benötigen für diese 660'000 km rund 52'800 L x 3 kg CO₂-Emissionen ≈ **158.4 t**. Insgesamt kann diese vorbildliche Min.P/PEB-Sanierung **rund 228 t CO₂-Emissionen** pro Jahr reduzieren, wenn der PEB-Solarstromüberschuss im Verkehrssektor *Dieselmotoren ersetzt*.

⁵⁹ Das „*äussere Erscheinungsbild*“ ist für ein Ortsbild primär entscheidend (vgl. Prof. Dr. Arnold Marti, Kommentar zum Bundesgerichtsurteil 1C_398/2011 vom 7. März 2012, in: ZBI 2013 S. 388; BGE vom 28. Juni 2017, 1C_578/2016, E. 4.6).

⁶⁰ **BGE 1C_578/2016, E. 4.6**, vgl. NF-PEB-Reglement Teil III Art. 32 bis 37.

⁶¹ **Denkmalpflege/Solar Agentur Schweiz** setzt sich dezidiert ein für die *Respektierung des Ortsbildschutzes* von Art. 78 Abs. 2 BV und die Erhaltung entsprechender Bauzeugen inkl. sachgerechter Sanierungen. Den Sachbeweis belegen folgende Schweizer Solarpreise 2003, S. 21; Solarpreis 2009, S. 37; *Solarpreis 2011*, S. 61; Solarpreis 2012, S. 53; Solarpreis 2013, S. 53 und S. 64; Solarpreis 2014, S. 39, S. 65 und S. 77; Solarpreis 2015, S. 53, S. 85, S. 91 und S. 94; Solarpreis 2016, S. 43, S. 45, S.70; Solarpreis 2017 S. 55, S. 91; Solarpreis 2018 S. 71; Solarpreis 2019 S. 35, S. 45, S. 47; S. 71; Solarpreis 2020, S. 27, S. 29, S. 41, S. 49, S. 64, S. 69, S. 81 und Solarpreis 2021 S. 23, S. 27, S. 45, S. 47, S. 55, S. 61, S. 63, S. 67, S. 71, S. 75.

⁶² **Schweizer Solarpreis 2021**, auf S. 60, S. 62, S. 70: Behauptung der Denkmalpflege BL, Gebäude befänden sich in der Schutzzone A, entpuppte sich als Unwahrheit: Rechtsfolge erhebliche Eigentumsbeschränkungen; ähnlicher Tatbestand in Zürich, S. 75; vgl. auch Solarpreis 2014 S. 84.

⁶³ **Schweizer Solarpreis 2015**, S. 52/53 gewann den Schweizer und den Europäischen Solarpreis.

des **gleichen Materials weniger wichtig**. Denn das Augenmerk ist... *auf das Ganze, Zusammenhängende* und *weniger* auf seine *einzelnen Teile* gerichtet.“ Dafür bedarf es „einer *gesetzlichen Grundlage*,“ sie muss „auch auf einem *öffentlichen Interesse* beruhen und *verhältnismässig* sein.“ Auflagen mit erheblichen Mehrkosten bedeuten einen „unverhältnismässigen Eingriff in die Eigentumsgarantie.“⁶⁴ Im Übrigen sind Schutzbestimmungen des ISOS bei „Wohnzonen-Nutzungsvorschriften ohnehin nur *indirekt anwendbar*.“⁶⁵ Aufgrund der Klimaerwärmung gehen die öffentlichen Interessen an einer verbesserten Dämmung inkl. Solarnutzung zur Reduktion der CO₂-Emissionen gemäss Art. 45 Abs. 4 EnG auch *gestützt auf Art. 190 BV* vor (vgl. Denkmalpflege zusammengefasst: Teil A Ziff. 13 bis 18).

⁶⁴ BGE 1C_578/2016, E 4.6 und Art. 36 BV.

⁶⁵ BGE 135 II 209 E. 2.1.

B. Pariser Klimaabkommen nur mit Minergie-P/PEB erreichbar⁶⁶

1. Wegweisend ist PEB/Tobel-Tägerschen/TG – auch für Zürich	18
2. Thurgauer Min.P/PEB-Technologie für Stadt-Zürcher Quartiere	19
3. Seit 2006 wirksame verfassungswidrige Verhinderungsstrategie	20
4. Stadt Zürich: Mit 8.7 TWh/a grösstes Winterstrompotential der Schweiz	20
5. Der Minergie P-Baustandard von 2003 bereits um 49.5% unterschritten	21
6. Energieeffizienz: Bis 10 mal entscheidender für das Pariser Klimaabkommen	21
7. Die Gesamtreduktion von 85% Energieverlusten	22
8. Motion Eymann umsetzen: 80.7% CO ₂ -Emissionen senken	22
9. Das Minergie-P/PEB-Verhältnis: 600% bis 800% mehr Solarstrom	22
10. Warum sollen Mieter und Hauseigentümer für 80% Energieverluste zahlen?	23
11. Motion Eymann: 80% weniger Gebäude-Energieverluste	23
12. Was für Mieter/ Hauseigentümer gilt, gilt auch für KMU und Industriebetriebe	24
13. Inlandwertschöpfung statt mit 200 Mrd. Fr. CO ₂ -Emissionen finanzieren	24
14. Neue PEB-Erkenntnisse: Grösstes Effizienz- und CO ₂ -Reduktionssystem	25
15. PEB: Grösste Solarstromfläche mit kleinster Transportdistanz	25
16. OECD: Energieanalysen für die Schweiz und OECD-Länder	26
17. Ein schwerwiegender Irrtum	26
18. Keine Mietzinserhöhungen	27
19. Die CO ₂ -freie Energieversorgung: voller Komfort ohne Abgase und Lärm	27
20. Energiekonsumenten bezahlen für eine «Nichtleistung»	27
21. Mieter-, Vermieter/innen und KMU finanzieren am meisten	28
22. PEB-Inhaber/innen zahlen am wenigsten für CO ₂ -freie PEB-Verkehrsenergie	28
23. Schweiz finanziert die Klimaerwärmung mit über 18 Mrd. Fr pro Jahr	29

1. Wegweisend ist PEB/Tobel-Tägerschen/TG – auch für Zürich

a) Die PlusEnergieBau-Siedlung. Der Kanton, die Gemeinde und die Bauherrschaft realisierten, dass es weder wirtschaftlich noch umweltverträglich ist, hohe Energierechnungen für „80% fossile Energieverluste“ *und* zusätzlich noch teuren Atomstrom zu bezahlen. Dies gilt insb., wenn hohe Energieverluste durch relativ einfache Massnahmen im Gebäudebereich am Ort vermeidbar sind. Mit diesen Überlegungen sind die Thurgauer nicht allein. Diese *Min.P/PEB-Tatsache* dokumentieren zusammen mit PEB-Tobel-Tägerschen alle *vier* in Basis-PEB erwähnten *Gebäudetypen*⁶⁷ im *Kanton Bern* (Affoltern i.E), in *Waltensburg/GR* und in *Perlen/LU* (vgl. Basis-PEB Abb. 1 bis 4). *Wegweisend* ist die 182% PEB-Überbauung mit 32 Wohnungen in Tobel-Tägerschen mit drei Wohnblocks und **vier Etagen**. Sie gewann 2019 den Schweizer und Europäischen Solarpreis sowie den Norman Foster PEB Solar Award.⁶⁸ Solche emissionsfreie PEB-MFH-Überbauungen können praktisch in jeder Stadt der Welt realisiert werden. Mit vier Etagen erweist sich diese TG-PEB-Siedlung auch für städtische Agglomerationen als vorbildlich und wegweisend. Denn die durchschnittliche *Gebäudehöhe* in der Schweiz beträgt bloss etwa 2.0 Etagen.⁶⁹ Die TG-PEB-Siedlung benötigt 129'500 kWh/a für 32 Wohnungen oder 4'050 kWh/a pro Wohnung. Die elegante PEB-Überbauung mit einer vorbildlich integrierten PV-Fassade⁷⁰ *erzeugt* gut 236'300 kWh/a oder 7'380 kWh/a pro Wohnung. Das sind gut 3'300 kWh über dem jährlichen Gesamtenergiebedarf pro Wohnung. Mit dem CO₂-freien PEB-Solarstromüberschuss von 106'800 kWh/a könnten 76 E-Autos jährlich rund

⁶⁶ IP 19.4273 vom 26.09.2019/SR H. Germann: „Das Pariser Klimaabkommen ist nur mit Minergie-P/Plus-Energie-Bauten im Gebäudeprogramm umsetzbar.“

⁶⁷ **Gebäudetypen**, die praktisch den gesamten Gebäudepark betreffen.

⁶⁸ **Schweizer Solarpreis 2019** auf S. 32 bis 35; dazu gewann diese Min.P/PEB-Überbauung in Tobel-Tägerschen 2018 den Nachhaltigkeitspreis der Internationale Bodensee Konferenz (IBK) und den Sondersolarpreis für PEB- MFH der Migros Bank.

⁶⁹ **Wohnbauten:** Die Schweiz verfügt über rund 3.7 Mio. Wohnungen in ca. 1.8 Mio. Wohngebäuden, daraus ergeben sich durchschnittlich **zwei Etagen** pro Wohngebäude.

⁷⁰ **Prof. Dr. Roland Krippner**, München/TH Nürnberg/DE konzipierte die 51 kW-starke PV-Fassade, die 2019 mit dem Norman Foster-PEB Solar Award und mit dem Europäischen Solarpreis ausgezeichnet wurde.

10'000 km emissionsfrei fahren.⁷¹ Die *Mietpreise liegen 20% tiefer* im Vergleich zu ähnlichen Wohnungen dieser Wirtschaftsregion.⁷²

b) **Die wirksamste CO₂-Senkungs-Massnahme ist die preisgünstigste!** Mit den wegweisen- den Energiemassnahmen des Kantons Thurgau, der nicht zu den finanzstärksten Kantonen gehört, können die Ziele des Pariser Klimaabkommens bequem und preisgünstig bereits heute erreicht werden.⁷³ Die **wichtigste** Energie- und Klimamassnahme zur Umsetzung der Vorga- ben des Pariser Klimaabkommens ist die **preisgünstigste: Der Minergie-P-** oder ein ver- gleichbarer **Baustandard** als *Voraussetzung* für eine Baubewilligung erfüllt bereits zu etwa 80% die Vorgaben des Pariser Klimaabkommens im Gebäudebereich. Werden dazu das *Dach ganzflächig* und bei MFH die Fassaden soweit nötig solar genutzt, resultieren praktisch immer erhebliche CO₂-freie **PEB-Solarstromüberschüsse** für den Verkehrssektor und darüber hin- aus.⁷⁴

2. **Thurgauer Min.P/PEB-Technologie für Stadt-Zürcher Quartiere:** Die Stadt Zürich weist ei- nen Jahresendenergieverbrauch von rund 9'400 GWh/a auf; zwischen 1990 bis 2020 nahm der Energieverbrauch um ca. 10% ab. Der Pro-Kopf-Endenergieverbrauch liegt bei rund 22'000 kWh pro Jahr.⁷⁵ Die Stadt verfügt über rund 223'000 Wohnungen;⁷⁶ pro Wohnung à 2.1 Personen werden somit gut 46'000 kWh/a verbraucht. Im Gegensatz dazu verbraucht die TG-PEB-Siedlung bloss 4'050 kWh/a pro Wohnung und generiert 7'380 kWh/a Solarstrom. Mit dem Solarstromüberschuss können die Bewohner/innen der 32 TG-Wohnungen jährlich mit 76 E-Autos je 10'000 km CO₂-frei fahren. Die Thurgauer 182% PEB-Überbauung wurde mehrfach national und europaweit ausgezeichnet. Sie beweist seit 2018 mit gemessenen Werten, wie sich die **Gebäude- und Verkehrssektoren**, die bisher lokal, national bis global rund **85% des Gesamtenergiekonsums** verbrauchen, von sämtlichen *fossil-nuklearen Energien befreien* können. Die Min.P/PEB MFH-Siedlung veranschaulicht, wie elegant und komfortabel *solar und CO₂-frei* betriebene *Gebäude- inkl. Verkehrssektoren tadellos funktionieren*.⁷⁷ Eine Übertra- gung der TG-Zahlen auf die Stadt Zürich würde bedeuten: Die 223'000 Zürcher Wohnungen **verbrauchen** (223'000 W. x 4'050 kWh/a ≈) **903 GWh/a** und **generieren gleichzeitig** (7'380 kWh/a x 223'000 W. ≈) **1'645 GWh/a** CO₂-freien Solarstrom.⁷⁸ Es ist weder bekannt noch wurde je behauptet oder nachgewiesen, dass Stadtzürcher Unternehmer/innen schlechter ar-

⁷¹ **Hochbau und Recht auf Solarnutzung:** Min. P/PEB bis zu 10 Etagen in städtischen Agglomerationen können (zusammen mit PSKW) fak- tisch alle Wohnungen inkl. Verkehr energetisch umfassend und CO₂-frei versorgen; mit den PEB-Solarstromüberschüssen können PEB noch darüber hinaus weitere Gebäude inkl. Verkehr versorgen. Gebäude, welche **10 Etagen übersteigen** und andere Gebäude verschatten, sollen vollen finanziellen oder realen Schadenersatz leisten. Die verhinderte Solarstromgewinnung muss zum Marktpreis entschädigt werden.

⁷² **Preisgünstige CO₂-freie PEB-Überbauungen:** Min.P/PEB MFH-Überbauung mit **32** Wohnungen ohne PV-Fassadennutzung in **Tobel/- Tägerschen/TG**, Schweizer Solarpreis 2018, S. 44/45; vergleichbar niedrige Mietpreise der **16** MFH-Wohnungen im Kanton **Tessin**, Solarpreis 2019, S. 50/51; die 123%-PEB-MFH Überbauung mit 35 Wohnungen in **Möriken/AG** Solarpreis 2020, S. 36/37 und die 113%-PEB- Überbauung in **Giswil/OW** mit 15 MFH-Wohnungen, Solarpreis 2021, S. 32/33. Alle gewannen den Migros Bank Sondersolarpreis für PEB- MFH ab 5 Wohnungen.

⁷³ **Wegweisende Minergie-P Entscheidungen:** Inzwischen wurde in dieser TG-Region entschieden, weitere 30'000 m² Bauland (Postacker) für etwa 200 Min.P/PEB-Wohnungen zu reservieren. „Die **Solarenergie ist heute die preisgünstigste Energie**“ vgl. David Gautschi, Leiter Abtei- lung Erneuerbare Energie AEW/AG, KuK, Aarau, 20.10.2020.

⁷⁴ **Gemessene Werte** des zuständigen EVU bestätigen die erwähnten Werte der PEB-Siedlung, Schweiz. Solarpreis 2019, S. 34, Spalte 3; wie bei den übrigen Energieträgern unterliegt auch die solare Nutzung Schwankungen, die bis 15% pro Jahr betragen können. Inzwischen sind in 23 Kantonen über 230 PEB zertifizierte Wohn- und Geschäftsbauten in Betrieb, Schweiz. Solarpreis 2021, S. 21.

⁷⁵ **Endenergiebilanz 1990-2020:** <https://www.stadt-zuerich.ch/gud/de/index/umwelt-energie/energie-in-zahlen>, besucht 20.12.2021.

⁷⁶ **Wohnbauten Stadt Zürich:** <https://www.stadt-zuerich.ch/portal/digitale-zeitreise/wohnen.html>, besucht 20.12.2021.

⁷⁷ **Laut Bundesrat** verbrauchen die Gebäude (inkl. Nichtwohnbauten) mit ca. 50% und der Verkehr mit 35% des Gesamtenergiebedarfs rund 85% der Landesgesamtenenergieversorgung (Schweiz. Gesamtenergiestatistik, 2020, S. 4 ff.; vgl. Art. 22 lit. b NF-PEB-Reglement; vgl. auch FN 12). Eine Übertragung der TG-Zahlen auf die Schweiz würde eine Substitution von rund 200 TWh/a fossil-nuklearer Energien bedeuten.

⁷⁸ **Schweizer Solarpreis 2021**, S. 36, Ziff. 8: 1'400 GWh/a à 535 g/kWh ≈ 494,2 t CO₂-Emissionen.

beiten würden als ihre Thurgauer Berufskollegen. Auch abstimmungsmässig spricht sich die Stadtzürcher Bevölkerung seit 1990, 2000 und 2005 regelmässig für erneuerbare Energien und eine effiziente Energienutzung aus.⁷⁹ Bundesrechtlich ist nichts ersichtlich, was gegen eine *sach- und rechtsgleiche Umsetzung* der TG-Gebäudetechnologie in Zürich spricht.⁸⁰ Im Gegenteil: Rund 2/3 der Zürcher Bevölkerung verpflichtete mit der Annahme der Kantonsverfassung (KV) 2005 die Kantonsbehörden im Art. 106 Abs.1 KV wörtlich „**günstige Rahmenbedingungen** für eine ausreichende, umweltschonende, wirtschaftliche und sichere Energieversorgung“ und gemäss Art. 106 Abs. 2 KV „**Anreize** für die Nutzung einheimischer und erneuerbarer Energie und für den **rationellen** Energieverbrauch“ **zu schaffen**. Dazu sorgt der Kanton „für eine sichere und wirtschaftliche Elektrizitätsversorgung“.⁸¹

3. **Seit 2006 wirksame verfassungswidrige Verhinderungsstrategie:** Seit 2006 verfügt der Kanton Zürich somit über umfassende Rechtsgrundlagen, um die ab 2016 im Kanton Thurgau realisierten CO₂-freien Min.P/PEB und emissionsfreien Siedlungen zu bauen. Mit Ausnahme des am 28.11.2021 angenommenen neuen Energiegesetzes ist in 16 Jahren *nicht ein wirklich energie- und klimawirksamer* Erlass umgesetzt worden, der dem Verfassungsauftrag von 2005 des Zürcher Souveräns (Art. 106 KV) zu genügen vermag. Ein Vergleich mit *gemessenen Werten*, der landesweit für etwa $\frac{3}{4}$ einer CO₂-freien Gesamtenergieversorgung verwendet werden kann, stellt die *Anzahl Min.P/PlusEnergieBauten* pro Kanton dar. Während der Kanton TG auf **Platz 5** liegt, landet der Kanton Zürich, der Min.P/PEB-Informationen im kantonalen Hochbauamt verbot, im letzten Drittel auf **Platz 15**.⁸² Im Kanton Bern entfällt *ein CO₂-freie PEB-Gebäude* auf 20'400 Einwohner/innen; im Kanton Zürich sind dafür 69'100 Einwohner/innen notwendig. Noch schlechter positioniert ist die Stadt Zürich mit 218'000 Einwohner/innen pro PEB. Würden die Einwohner/innen der grössten Schweizer Stadt mit der gleichen Kadenz *CO₂-freie PEB errichten* wie die Bündner Bevölkerung, könnte die Stadt Zürich 2021 statt 2 mindestens 24 *emissionsfreie PEB* mit gemessenen Werten nachweisen.⁸³
4. **Stadt Zürich: Mit 8.7 TWh/a grösstes Winterstrompotential der Schweiz.** Wie die 32 Min.P/PEB-Wohnungen rund 85% der PEB-Siedlung im Kanton Thurgau CO₂-frei versorgen, könnten die 223'000 Zürcher Min.P/PEB-Wohnungen 85% der Stadtzürcher Quartiere emissionsfrei versorgen. Von den bisherigen verbrauchten 9'400 GWh/a des Stadtzürcher Jahresenergieendbedarfs würden – mit gleicher Min.P/PEB-Technologie und gemessenen Werten wie in Tobel – rund 85% oder (9'400 GWh/a x 85%) **≈ 8'000 GWh/a** fossil-nukleare Energien; d.h. der grosse Teil der nutzlosen 80% *Energieverluste im Gebäudebereich substituiert* (IP 10.3873) werden. Verbleiben würden noch (9'400 GWh/a – 8'000 GWh/a) **≈ rund 1'400**

⁷⁹ **Volksabstimmungen** für den Art. 89 BV (1990), für Förderung der erneuerbaren Energien (2000) und für die kantonale Förderung der Effizienz- und der erneuerbaren Energien mit der neuen Kantonsverfassung (2005).

⁸⁰ **TG-Gebäudetechnologie** für Zürich: Ein ev. Vorwand, die TG-Gebäudetechnologie sei in Zürich unmöglich, wird mit der im Teil I Ziff. 12 erwähnten Min.P/PEB MFH-Sanierung von 1907 mit praktisch identischen U-Werten und gemessenen EWZ-Werten widerlegt. Mit Respektierung der erwähnten BV-Bestimmungen und Art. 5 lit. a und b EnG könnte die TG-Gebäudetechnologie unverzüglich in Zürich vollzogen werden.

⁸¹ **Kantonsverfassung** des Kantons Zürich (KV): Die Min.P ähnlichen Normen, welche am 27.2.2005 durch eine ca. 2/3 Ja-Mehrheit des Souveräns als Art. 106 in der KV verankert wurden, werden im Kanton Thurgau vorbildlich umgesetzt und in der Stadt Zürich wie öfters auch im Kanton verhindert.

⁸² **Min.P/PEB Information im Züricher-Hochbauamt verboten:** Der Umwelt-Ing. **Daniel Rufer** gewann 2011 mit seinem 311%-PEB den Schweizer Solarpreis 2011 (S. 52/53), verfasste auf eigene Kosten eine Fachpublikation; er erkundigte sich beim Leiter des kantonalen Hochbauamtes, ob diese PEB-Publikation in der ZH-Hochbauverwaltung verteilt werden dürfe. Das Gesuch wurde abgelehnt.

⁸³ **Schweizer Solarpreis 2021**, S. 31 mit **CO₂-freie PEB pro Einwohner/in**: Kanton **BE**: 1'043'132 Einw. mit 51 PEB **≈ 20'400** Einw./PEB; Kanton **ZH**: 1'521'000 Einw. mit 22 PEB **≈ 69'100** Einw./PEB; **Stadt Zürich**: 436'000 Einw. mit 2 PEB **≈ 218'000** Einw./PEB; Kanton **TG**: 276'500 mit 16 PEB **≈ 17'300** Einw./PEB; Kanton **GR**: 200'000 Einw. mit 22 PEB **≈ 9'000** Einw./PEB; BFS 2020/21; im Kanton **Bern** wurden seit 2010 bis 2021 **10 mal** und in **GR 24 mal mehr** CO₂-freie PEB realisiert im Vergleich zur Stadt Zürich; Ziff. 5 bis 9 beweisen: Min.P/PEB sind überall realisierbar, wenn sie nicht politisch bekämpft werden.

GWh/a. Wird die Wasserkraft mit ungenügenden Restwassermengen, gefährdeter Biodiversität inkl. ca. 1 TWh/a Pumpspeicherkraft berücksichtigt, verbleiben noch rund **1'200 GWh/a emissionsfreie** Hydroelektrizität.⁸⁴ Zusammengefasst werden 85% oder 8'000 GWh/a durch Min.P/PEB umfassend versorgt; daraus geht noch ein CO₂-freier Solarstromüberschuss von (1'645 GWh/a PEB-Solarstromproduktion – 903 GWh/a Energieverbrauch) ≈ 742 GWh/a hervor (vgl. oben Teil B Ziff. 2). Insgesamt würde eine Eins-zu-eins-Umsetzung der Thurgauer Min.P/PEB-Tobel-Strategie in der Stadt Zürich (8'000 GWh/a + 742 GWh/a) zu einem **Solarstrom- und Effizienzpotential** von rund **8.74 TWh/a** führen. Um dieses Ziel zu erreichen, müssten die Bundesverfassung, insb. Art. 89 Abs. 1 bis 3 BV und Art. 5 Abs. 2 BV (Verhältnismässigkeitsgrundsatz) respektiert, Art. 5 lit. a und b EnG sowie Art. 106 KV konsequent angewendet werden. Dazu wären die 3 Mrd. Franken für „*wirkungslose Subventionen*“ ersatzlos zu streichen.⁸⁵

5. Der Minergie P-Baustandard von 2003 bereits um 49.5% unterschritten

	PEB	EKZ kWh/m ² a	Überschuss kWh/a		PEB	EKZ kWh/m ² a	Überschuss kWh/a		PEB	EKZ kWh/m ² a	Überschuss kWh/a
1	345% PEB, 3416 Arollern I.E./BE	15.9	77'000	12	252% PEB-MFH, 3322 Urtenen-Schönbühl/BE	25.5	34'011	23	342% PEB, 1663 Pringy/FR	30.3	16'653
2	374% PEB, 5607 Hägglingen/AG	18.6	10'360	13	181% PEB, 5742 Källiken/AG	26.7	10'590	24	131% PEB, 3612 Steffisburg/BE	30.4	5'032
3	208% PEB, 5436 Würenlos/AG	19.3	9'568	14	172% PEB Kyburz, 8487 Zell/ZH	27.3	11'051	25	265% PEB, 3600 Thun/BE	30.6	11'672
4	687% PEB, 3115 Gerzensee/BE	19.9	29'152	15	185% PEB, 1626 Vuadens/FR	28.1	4'770	26	176% PEB, 3084 Wabern/BE	30.7	5'428
5	273% PEB, 8222 Beringen/SH	20.7	7'300	16	207% PEB, 9543 St. Margrethen/TG	28.1	39'217	27	216% PEB, 6060 Samen/OW	49.2	7'000
6	520% PEB, 3617 Fahmi b. Thun/BE	21.4	15'467	17	142% PEB, 8200 Schnaithausen	28.6	7'314	28	174% PEB, 8570 Weinfelden/TG	31.2	7'345
7	184% PEB, 5616 Meisterschwanden/AG	23.3	16'698	18	139% PEB, 8620 Wetzikon/ZH	28.9	19'358	29	155% PEB, 6516 Cugnasco/TI	31.7	6'202
8	178% PEB, 6460 Aldorf/UR	23.8	7'910	19	329% PEB, 4125 Riehen/BS	28.9	14'971	30	118% PEB, 8006 Zürich	31.9	3'000
9	311% PEB, 8932 Mettmensletten/ZH	25.0	19'910	20	252% PEB, 5607 Hägglingen/AG	29.2	13'264	31	128% PEB, 9500 Willis/G	32.0	2'719
10	174% PEB, 7418 Tomis/GR	25.3	16'830	21	123% PEB, 5105 Möniken/AG	29.7	27'602	32	182% PEB, 9555 Tobel/TG	32.2	106'800
11	156% PEB, 7743 Brusio/GR	25.5	12'567	22	169% PEB, 3600 Thun/BE	30.1	7'345	Durchschnitt	27.5	17'854	

Abb. 3: Der 2002 von den Kantonalen Energiedirektoren (Präsident Stefan Engler) lancierte **Minergie-P Baustandard mit 32 kWh/m²a** entspricht etwa dem deutschen Passivhaus-Standard. Nach 20 Jahren wird er von energieeffizienten Gebäuden und *PEB-Sanierungen* mit **15.85 kWh/m²a** – bereits um **49.5% unterschritten**. Die Auswirkungen sind nachstehend in Abb. 4 ersichtlich und bestätigt die Feststellung des EU-Kommissars **Frans Timmermans** für die EU im Teil A Ziff. 4 oben.

6. Energieeffizienz: Bis 10 mal entscheidender für das Pariser Klimaabkommen. Eine neue Erkenntnis im Sinne eines Erkenntnisgewinns gemäss Art. 2 lit. a Ziff. 1 FIG ist die Tatsache, dass Passivhaus- oder *Minergie-P-gedämmte Wohn- und Geschäftsbauten* **zwei** für das Pariser Klimaabkommen entscheidende **Funktionen** mit *fundamentalen Auswirkungen* haben: Einerseits die **Reduktion der höchsten Energieverluste** und CO₂-Emissionen und andererseits die **grösste Solarstromproduktion** am gleichen Ort. Dies kann **ohne** Inanspruchnahme von *Kulturland, Bau- oder Landwirtschaftsland* erfolgen! Diese *neuen PEB-Verfahren und Dienstleistungen* entsprechen dem Art. 2 lit. b FIG. Sie 'realisieren' für die Gesellschaft und Wirt-

⁸⁴ **Wasserkraft mit ungenügenden Restwassermengen:** Von den jährlich rund 2'480 GWh/a des EWZ, benötigen angemessene Restwassermengen und die Biodiversität mindestens ≈ 200 GWh/a; rund 1'000 GWh/a benötigen Pumpspeicherkraftwerke (PSKW), um einen Anteil des täglichen **Solarstroms** für die **Netzstabilität** und für die **Energieeffizienz** zu sichern und in lukrative **Regelenergie** zu verwandeln. Damit verbleiben rund **1'200 GWh/a emissionsfreie** Hydroelektrizität.

⁸⁵ **Wirkungslose Subventionen für Strom:** „Bis 2035 fließen Beiträge in der Höhe von **drei Milliarden** an kleine Wasserkraftwerke. Mit dem gleichen Geld liesse sich **knapp siebenmal mehr Solarstrom** produzieren.“ (Tages-Anzeiger vom 21. Okt. 2020); mit seiner Parlamentarischen Initiative (19.443) will auch NR Bastien Girod (GP/ZH) den Bau von „*Kleinwasserkraftwerken*“ unterstützen und damit die nutzlose Milliarden-Verschwendung fördern, statt wie im Kanton Thurgau befristete Min.P/PEB-Anreizinvestitionen einzuführen.

schaft mehr als die **20-fache CO₂-freie Stromproduktion aller Schweizer AKW** zusammen, ohne die Biodiversität zu belasten (vgl. Teil D nachstehend).⁸⁶

7. **Die Gesamtreduktion von 85% Energieverlusten (-50%) im Gebäude- und (-35%) im Verkehrssektor** betrifft die beiden Wirtschaftsbereiche mit den *meisten Energieverlusten* und den höchsten **CO₂-Emissionen**.⁸⁷ Um Wiederholungen zu vermeiden, wird auf erwähnte Beispiele in Basis-PEB Abb. 1-4 der NF-PEB Solarstrom-Potentialstudie und des Schweizer Solarpreises 2021, S. 90/91 sowie der PEB-Gebäudestudie 2019 Teil I und Teil V verwiesen.⁸⁸ Mit den gemessenen und von den EVU bestätigten PEB-Solarstromüberschüssen von **vier PEB-Gebäuden** können über **3'100 E-Autos** jährlich je 10'000 km CO₂-frei fahren.⁸⁹ Diese solare *PEB-Energie- und CO₂-freie Emissionsergebnisse* fehlen aber in den Statistiken. Dennoch sorgen sie über den Gebäude- und Verkehrssektor hinaus dafür, die *CO₂-Emissionen zu reduzieren*, um die Vorgaben des Pariser Klimaabkommens noch besser zu gewährleisten, wie die PEB in Abb. 4 mit gemessenen Werten belegen.

8. Motion Eymann umsetzen: 80.7% CO₂-Emissionen senken

Nr.	Kt.	PEB-Gebäude	Vor Sanierung		Nach E- Sanierung		Solarstrom-Überschuss
			kWh/m ² a	kWh/a	kWh/m ² a	kWh/a	
1	BE	Anliker EFH 2016	240	196'000	15.9	13'000	90'000
2	BE	Thun EFH 2016	591	76'200	31	7'100	11'700
3	BE	Burgdorf EFH 2017	215	40'000	34	6'300	7'100
4	GE	Genève MFH 2014	290	5'509'700	56	1'069'600	-
5	TI	Chiasso MFH 2014	366	503'000	45.5	62'500	8'600
6	SG	Flums KMU 2014	114	340'000	33	99'100	14'900
7	TG	Romanshorn MFH 2013	195	296'100	35.6	84'100	5'600
8	ZH	Oberengstringen MFH 2015	138	66'800	37	18'800	5'700
9	ZH	Kreis 6 MFH 2016	253	130'000	32	16'400	3'000
10	SG	Murg MFH 2019	260	70'000	67	17'900	4'900
11	LU	Buchenrain EFH 2012	140	27'000	17	8'400	4'500
12	BE	Brienz DEFH 2020	229	55'300	17.5	10'800	13'000
Durchschnitt			252	609'175	35.1	117'833	15'363
Total				7'310'100		1'414'000	169'000

Abb. 4: Die unterlassene Beweisführung: Die konkreten Auswirkungen einer Umsetzung der Motion Eymann (19.4202; vgl. oben Ziff. 5 bis 9) können hier mit gemessenen Werten im Sinne einer *bisher unterlassenen Beweisführung* aufgezeigt werden. Die 2010 vom Bundesrat erwähnten *80% Energieverluste* des Schweizer Gebäudeparks (IP 10.3873) werden durch die empirischen Messungen der 12 aufgeführten PEB-Beispiele bestätigt: *Statt 7'310'100 kWh/a benötigen die PEB-saniierten Gebäude bloss noch 1'414'000 kWh*. Zusammen **reduzieren** die 11 sanierten Gebäude **169'000 kWh/a** oder **80.7%** nutzlose Energieverluste. Die in Abb. 3 und 4 gemessenen Ergebnisse aus mehreren Kantonen bestätigen, dass die Minergie-P-Massnahmen in allen Kantonen erfolgreich umsetzbar sind. (Nr. 4: Min.P-MFH, kein PEB, benötigt noch 10% des früheren Energiebedarfs)

⁸⁶ **Reduzierbare Energieverluste** durch Min.P/PEB ≈ 200 TWh und bis 435 TWh/a Solarstrom ergibt insgesamt ≈ 635 TWh, damit könnten 25 TWh/a AKW-Strom über 20 mal substituiert werden.

⁸⁷ **Schweiz. Gesamtenergiestatistik 2020**, S. 2 und S. 4 ff.

⁸⁸ **PEB-Gebäudestudie 2019**, S. 44 ff und Ziff. 18 ff; vgl. auch FN 12

⁸⁹ **Schweizer Solarpreis 2021**, S. 90 und 91; 3 PEB-Wohngebäude mit insgesamt 35 PEB-Wohnungen erzeugen zusammen **366'500 kWh/a**. Zum *Wohnen* benötigen sie gemäss EVU-Bestätigung **142'500 kWh/a**. Damit verbleibt ein **PEB-Solarstromüberschuss** von 224'000 kWh/a oder **157%**. Mit diesem *PEB-Solarstromüberschuss* könnten **35 Familien** mit **160 E-Autos** (oder 4.57 pro Familie) jährlich 10'000 km CO₂-frei fahren oder den Öffentlichen Verkehr nutzen. Es existiert *keine Rechtsgrundlage*, um diese **amtlich bestätigten Tatsachen zu verschweigen** oder nicht zur Kenntnis zu nehmen. Im Übrigen würde ein solches Vorgehen auch dem Bundesgerichtsentscheid BGE 2C_546/2017, E 2.8 widersprechen.

9. **Das Minergie-P/PEB-Verhältnis: 600% bis 800% mehr Solarstrom.** *Entscheidend ist das Verhältnis zwischen Gesamtenergieverbrauch und PEB-Solarstromproduktion:* Im Teil A der NF-PEB Solarstrom-Potentialstudie werden entsprechend dem Art. 45 EnG die *Ergebnisse* der jährlich ausgezeichneten Wohn- und Geschäftsbauten dargestellt. Die erwähnten Messungen in Abb. 3 und Abb. 4 oben bestätigen, dass bei optimaler Energieeffizienz der Minergie-P-Baustandard von **32 kWh/m²a fast immer unterschritten** wird – oft auch bei Sanierungen **bis 49.5%**.⁹⁰ Mit Ausnahme der energieintensiven Bauten und der denkmalgeschützten Gebäude von nationaler Bedeutung können grundsätzlich **alle Gebäude mehr Solarstrom erzeugen** als sie benötigen. Das Verhältnis der *Solarstromproduktion* mit **200 kWh/m²a** auf dem **Dach**⁹¹ mit dem Faktor 6.25 oder **625%** ist erheblich grösser als der jährliche *Gesamtenergiebedarf* (bzw. die Energiekennzahl, EKZ) eines Passiv- bzw. Minergie-P-Gebäudes mit **32 kWh/m²a**. Bei den **PV-Fassaden mit 147 kWh/m²a** liegt der Faktor bei 4.6 oder **460%**.⁹² Sinkt die EKZ dank Min.P-Massnahmen weiter, steigt der PEB-Solarstromüberschuss: Beim Durchschnittsenergiebedarf (EBF) von **27.5 kWh/m²a** beträgt das Verhältnis PEB-Produktion zum Verbrauch **727%** und bei 25 kWh/m²a liegt das Verhältnis bereits bei Faktor 8 oder **800% mehr Solarstrom** als ein Wohn- oder Geschäftsbau benötigt.⁹³
10. **Warum sollen Mieter und Hauseigentümer für 80% Energieverluste bezahlen?** Es liegt weder im öffentlichen noch im Interesse der Mieter- und Hauseigentümer/innen für *80% Energieverluste zu bezahlen*, die *keinen Komfortgewinn* erbringen, sondern mehr Abgase, mehr radioaktive Abfälle und Klimaerwärmung mit erheblichen Folgeschäden. All dies widerspricht sowohl den öffentlichen wie auch den privaten Interessen. Die Energiebeschaffungskosten der 12 oben erwähnten Bauten belief sich (5'896'100 kWh/a à 15 Rp/kWh) auf gut **884'000 Franken pro Jahr**. Bei **80.7%** Energieverlusten werden somit **713'388 Fr. für E-Verluste** und zur **Finanzierung der Klimaerwärmung** statt für Komfort bezahlt (vgl. Abb. 4).
11. **Motion Eymann: 80% weniger Gebäude-Energieverluste.** Die Umsetzung der Motion Eymann (19.4202) reduziert nicht nur im Gebäudebereich 80% Energieverluste. Bei PEB werden noch ebenso viele *CO₂-Emissionen* eliminiert. Diese *gleichzeitige Reduktion* von Energieverlusten und CO₂-Emissionen erfolgt beim PEB am *gleichen Ort bzw. am Gebäude*, wo die *grösste Solarstrommenge generiert und verbraucht wird!* Die durchschnittliche Reduktion der 80% Energieverluste der PEB bewirkt eigentlich der 2002 von den Kantonalen Energiedirektoren lancierte *Minergie-P- bzw. Passivhaus-Baustandard*.⁹⁴ Ohne diese *entscheidende Dämmungsmassnahme* benötigt der Gebäudepark durchschnittlich *vier bis fünfmal – und bei bestehenden Bauten - bis 15 mal mehr* Energie. Die PEB-Auswirkungen betreffen aber nicht nur den Gebäudesektor, sondern dank den erheblichen **PEB-Solarstromüberschüssen** auch noch den **Verkehrssektor**. Mit der konsequenten Umsetzung der Motion Eymann wird - nach 20 Jahren - der Beschluss der Kantonsregierungen von 2002, die Minergie-P-Dämmung um-

⁹⁰ **Minergie-P-Baustandard unterschritten:** Bei den Schweizer Solarpreisen 2020 unterschreiten 7 PEB-Gebäude den Min.P-Baustandard von 32 kWh/m²a; 2021 lag der tiefste Wert bei **18.5 kWh/m²a** (vgl. Abb. 4).

⁹¹ **Schweizer Solarpreis** 2017, S. 53, PEB-Keller mit **200 kWh/m²a** in Gerzensee (Faktor **6.25**), Schweizer Solarpreis 2017, S. 53.

⁹² **Schweizer Solarpreis** 2020, Migros Ostschweiz, Heiden mit PV-Fassaden von **147.7 kWh/m²a** und 121 bzw. 124 kWh/m²a aller PV-Fassaden (Faktor **4.6**), Schweizer Solarpreis 2020, S. 74 und Solarpreis 2021, S. 68.

⁹³ **Schweizer Solarpreis** 2020, S. 22-27 und Basis-PEB Abb. 3; (147.7 kWh/m²a : 32 kWh/m²a ≈ 461%; 147.7 : 27.5 ≈ 537% usw.).

⁹⁴ **Schweizer Solarpreis** 2020, S. 14/15 Prof. A. Binz und Solarpreis 2005, S. 24/25, Kant. Energiedirektoren, Präsident St. Engler/GR.

zusetzten, endlich vollzogen. Damit wird die **grösste CO₂-Produktionsmaschine** der Schweiz gebremst (vgl. Abb. 4 oben).⁹⁵

12. Was für Mieter/Hauseigentümer gilt, gilt auch für KMU und Industriebetriebe: Die Bewohner/innen in den 12 erwähnten Gebäuden mit den hohen Energieverlusten (Abb. 4) bezahlten **bis zur Min.P-Sanierung** insgesamt **713'388 Fr. für Energieverluste und für die Klimaerwärmung**. Diese Tatsache veranschaulicht, welche Summen die Schweizer Mieter- und Vermieterinnen inkl. KMU mit insgesamt **mindestens 90 TWh/a** Energieverlusten im ganzen Wohn- und Geschäftsbausektor jährlich bezahlen (IP 10.3873). Davon nicht ausgenommen sind die Dienstleistungs- und Industriebetriebe in ihren Wirtschaftssektoren. Selbst wenn Industriebetriebe im Strombereich teilweise energieeffizienter unterwegs sind und im Nichtwohnbausektor auf den Elektrizitätsverbrauch fokussiert wird, sind die Energieverluste auch hier hoch. Bei der 75% Energieabhängigkeit werden vor allem fossil-nukleare Energieträger von ca. 180 TWh/a importiert und der grösste Teil davon verschwendet.⁹⁶ Der Löwenanteil dieser fossilen Importe von rund 180 TWh/a dient heute vor allem dem *motorisierten Verkehr* und dem *Heizungsbereich*. Angesichts der Klimaerwärmung stellt sich, wie bei den Wohnbauten, die Frage: Warum sollen KMU-, Dienstleistungs- und Industrie für *hohe Energieverluste* bezahlen, die im Vergleich zum aktuellen Stand der Gebäudetechnik faktisch nur zur *Klimaerwärmung beitragen*?

13. Inlandwertschöpfung statt mit 200 Mrd. Fr. CO₂-Emissionen finanzieren: Die Min.P/PEB-Strategie *senkt nicht nur die CO₂-Emissionen*. Sie *verstärkt* entscheidend die **Inlandwertschöpfung** in allen Landesregionen. 1990 stimmten über 2/3 des Schweizer Souveräns für den Energie-Effizienz-Artikel 89 in unserer Bundesverfassung. Seither überwies die Schweiz *über 200 Mrd. Fr. vor allem für fossil-nukleare Energieimporte* ins Ausland. Was haben die 200 Mrd. Fr. in 30 Jahren erbracht? Rund 50 Mio. t CO₂ Emissionen pro Jahr, 80% Energieverluste im Gebäudebereich und 75% Energieabhängigkeit inkl. nicht entsorgte Nuklearabfälle und die Klimaerwärmung. Nichts spricht für eine Fortsetzung dieser "zerstörerischen Energiepolitik". Im grossen Unterschied zu 1990 wären – mit Ausnahme der wenigen energieintensiven Betriebe – die meisten Gebäude *nicht mehr auf Energiezufuhren angewiesen*, im Gegenteil: Als **Min.P/PEB** weisen sie mit Abstand das **grösste Solarstrompotential** auf (vgl. nachstehend Teil E bis G). Weil die künftige Energiepolitik nicht für die Vergangenheit, sondern für die kommenden Jahre und Jahrzehnte zu konzipieren ist, bildet der aktuelle Stand der Gebäudetechnik die **Rechtsgrundlage und Ausgangsbasis**. Dadurch kann nicht nur der gleiche bzw. sogar *bessere Komfort* mit höheren Leistungen und erheblichen CO₂-freien PEB-Solarstrom-überschüssen garantiert werden.

a) Min.P/PEB-Strategie sichert CO₂-freie Verkehrsenergie: Diese Min.P/PEB-Strategie mit hohen PEB-Solarstromüberschüssen kann zusammen mit den PSKW im terrestrischen Bereich bereits heute auch noch den CO₂-freien Verkehr versorgen.⁹⁷ Sie entspricht dem Art. 44 Abs. 4 und Art. 45 Abs. 1 EnG (vgl. Teil E bis G der NF-PEB Solarstrom-Potentialstudie). Wenn die Verfassungsziele des Art. 89 BV heute mit Min.P/PEB- und PSKW besseren Kom-

⁹⁵ **Bedenkenträger:** Selbst Bedenkenträgern, welche in den Kantonen und Gemeinden ihre Energieverschwendungskompetenzen ev. beibehalten möchten, kann Rechnung getragen werden: Kantone und Gemeinden, die den Minergie-P-Beschluss von 2003 nach 19 Jahren noch nicht umsetzen, kann der Bund von der Bundesförderung in diesen Bereichen ausschliessen, um die BV-Ziele zu erfüllen.

⁹⁶ **Schweizerische Gesamtenergiestatistik 2020**, S. 4, Tab. 3, S. 21 Tab. 14 und S. 55 Tab. 41 und frühere Gesamtenergiestatistiken bis 1990: Seit Verankerung des Art. 89 BV im Jahr 1990 wurden über 200 Mrd. Fr. vor allem für *fossil-nukleare Energieimporte* bezahlt.

⁹⁷ **PEB-Solarstromüberschüsse** können zur terrestrischen Verkehrsversorgung CO₂-freien Strom für den Luftverkehr erzeugen; aber ein Durchbruch emissionsfreier Treibstoffe von CO₂-freien Solarstrom für den Luftverkehr ist im grossen Stil ist dort noch nicht erreicht (vgl. D Ziff. 14 inkl. FN).

fort, deutlich höhere solare Leistungen mit weniger CO₂-Emissionen garantieren, müssen diese verfassungskonformen Min.P/PEB-Massnahmen entsprechend dem Grundsatz der Verhältnismässigkeit von Art. 5 Abs. 2 BV umgesetzt werden. Laut Bundesgericht verlangt „das Gebot der Verhältnismässigkeit, dass eine (...) **Massnahme** für das Erreichen des im öffentlichen (...) Interesse liegenden Zieles **geeignet und erforderlich** ist und sich (...) als **zumutbar und verhältnismässig** erweist.“⁹⁸ Die Min.P/PEB erweisen sich mit PSKW als geeignet und erforderlich, um die erwähnten BV-Ziele ohne fossil-nukleare Energien zu erreichen. Entsprechend sind Massnahmen „**unverhältnismässig** (d.h. neue Landschaftseingriffe und fossil-nukleare Energien), wenn das **Ziel** mit einem **weniger schweren ...Eingriff** erreicht werden kann.“⁹⁹

b) Biodiversität und PEB-Solarstromüberschüsse statt 8 Mrd. Fr. für fossile Energien: Für die künftige Energieversorgung ist somit von einer emissionsfreien Gesamtenergieversorgung, ohne neue oder unnötige Landschaftseingriffe auszugehen. Damit können künftig auch die bisherigen Überweisungen von jährlich rund 8 Mrd. Fr. für fossil-nukleare Energieimporte entfallen, welche in den letzten drei Dekaden über 200 Mrd. Franken ausmachten.¹⁰⁰ Von den importierten rund 180 TWh fossil-nuklearen Energien können im Gebäude- und Verkehrsbe- reich etwa 2/3 oder 120 TWh dank Min.P/PEB - und Effizienzmassnahmen reduziert und substitu- ert werden. Etwa 1/3 oder rund 60 TWh/a dieser Importe werden durch Solarstrom er- setzt.

14. Neue PEB-Erkenntnisse: Grösstes Effizienz- und CO₂-Reduktionssystem. 2010 wurde mit dem britischen Architekten Lord **Norman Foster** das PlusEnergieBau-System mit den *Norman Foster PEB-Solar Awards* eingeführt.¹⁰¹ Dieses NF-PEB-System verwandelt das bisher *grös- ste und ineffiziente Energieverschwendungssystem* (Gebäude- und Verkehrssektor)¹⁰² mit rund 80% oder um 200 TWh/a des Schweizer Gesamtenergiekonsums mit den meisten CO₂- Emissionen zum **grössten Energieeffizienzsystem**.¹⁰³ Es wird zur *höchsten CO₂-freien sola- ren Energieversorgung der Schweiz*, wie z.B. die MFH-Überbauung in Tobel-Tägerschen als Min.P/PEB-Siedlung seit 2019 mit gemessenen Werten beispielhaft bestätigt. Die festgestell- ten Ergebnisse, die für die PEB-Siedlung Tobel-Tägerschen gemessenen, kontrolliert und vom EVU bestätigt werden, gelten grundsätzlich für alle PEB-MFH fast unabhängig vom geografi- schen Ort.¹⁰⁴ Das mit Abstand *wirksamste Instrument zur Reduktion der durchschnittlichen 80% Energieverluste* im Gebäudebereich ist die Passivhaus-, **Minergie-P-** oder eine ver- gleichbare **Dämmung** mit U-Werten von **0.09, 0.10** oder **0.11 W/m²K!**¹⁰⁵ Praktisch alle seit 2010 mit gemessenen Werten publizierten PEB-Objekte belegen diesen Sachverhalt.¹⁰⁶ Nur wenn die Energiemenge der verschiedenen Sektoren mit einem *neuen Messverfahren* im Sin- ne von Art. 2 lit. b FIG **gemessen statt geschätzt** wird, kann festgestellt werden, ob erneu-

⁹⁸ BGE 136 I 87 E 3.2

⁹⁹ BGE 136 I 87 E. 3.2, S. 91 f.

¹⁰⁰ Schweizerische Gesamtenergiestatistik 2020, S. 55 Tab. 41 und frühere Jahre bis 1990.

¹⁰¹ Lord Norman Foster Swiss Solar Prize 2010: Solar Architecture, Schweizer Solarpreis 2010, Editorial S. 3 und 4: PEB-System des Norman Foster PEB-Solar Awards und des PEB-Solarpreises.

¹⁰² PEB-Gebäudestudie 2019, S. 44 ff und Ziff. 18 ff: Der nationale und globale Gesamtenergieverbrauch des Gebäude- und Verkehrsbereichs zusammen beträgt etwa 85% des regionalen wie des weltweiten Gesamtenergiekonsums.

¹⁰³ Schweizerische Gesamtenergiestatistik 2020, S. 21, Tab. 14 (2020: Corona-bedingt ca. 207 TWh/a); beim Durchschnitt von 240 TWh/a entsprechen 200 TWh/a fossil-nukleare Energien etwa 83.3%.

¹⁰⁴ Vier Monate verschattetes PEB: 127% PEB-MFH Sanierung, 8877 Murg/SG, Schweizer Solarpreis 2019, S.46/47.

¹⁰⁵ Prof. Armin Binz: Minergie-P setzt Pariser Klimaabkommen optimal um, Schweizer Solarpreis 2020 S. 14/15.

¹⁰⁶ Effiziente U-Werte wirksamer: Eine Untersuchung von Lisa Braune (SAS) über effiziente U-Werte von 0.07 bis 0.11 W/m²K ergab, dass alle optimal gedämmten PEB Solarstromüberschüsse von mehr als 190% generieren; vgl. PEB-Gebäudestudie 2019, S. 96.

erbare Energie genutzt und z.B. die 80% Energieverluste mit hohen CO₂-Emissionen eliminiert und ob die *Energie effizient verwendet* oder finanziert, aber *verschwendet* wird.¹⁰⁷

- 15. PEB: Grösste Solarstromfläche mit kleinster Transportdistanz.** Die insgesamt gut drei Mio. beheizten und unbeheizten Gebäude bilden mit ihren Dächern und Fassaden die *grösste einheimische Produktionsfläche* für emissionsfreien Solarstrom (vgl. Teil D). Alle *PEB-Wohn- und Geschäftsbauten* nutzen *bereits erschlossene Grundflächen*, die mit dem erstellten Gebäude (*vor-*)finanziert wurden. Die solare Elektrizitätserzeugung an der Gebäudehülle kann die *höchste CO₂-freie Stromproduktion* mit der *kürzesten Transportdistanz* zum Verbrauch gewährleisten.¹⁰⁸ Die Min.P/PEB-Dachflächen können mit bis 200 kWh/m²a PV-Solarstrom ohne weitere Umweltbelastungen die mit Abstand *grösste Gesamtenergieversorgung mit geringen Energieverlusten* gewährleisten. Über 230 PEB-zertifizierte Wohn- und Geschäftsbauten in 23 Kantonen, die *mehr als 100% bis über 800%* des Gesamtenergieverbrauchs des jeweiligen Gebäudes CO₂-frei generieren, attestieren diese Feststellungen mit EVU-bestätigten Werten öffentlich und überprüfbar im Internet.¹⁰⁹
- 16. OECD: Energieanalysen für die Schweiz und OECD-Länder:** Die Messungen und Feststellungen im Gebäude- und Verkehrsbereich gelten grundsätzlich auch für die meisten OECD-Länder und teilweise darüber hinaus. Diese Tatsache bestätigen u.a. die Publikationen „**Gebäudeintegrierte Solartechnik**“ von *Prof. Dr. Roland Krippner*, München¹¹⁰ und „**Architektur für eine solare Zukunft**“ *Prof. Georg W. Reinberg*¹¹¹ eindrücklich. Die Auswirkungen, die Energiekennzahlen, die U-Werte und der Energieverbrauch von *energieeffizienten Passivhaus- oder Minergie-P Gebäuden* unterscheiden sich in den meisten mittel-, nordeuropäischen und weiteren OECD-Ländern kaum wesentlich voneinander. Erstaunlich ist dies eigentlich nicht, wenn alle dieselbe ‘Passivhaus-Definition’ bzw. Minergie-P mit **32 kWh/m²a** als Basis nehmen. Die Effizienz-Unterschiede zwischen den verschiedenen Ländern sind deutlich *kleiner* im Vergleich zu *ineffizienten* oder *nicht energiesanierten* Wohn- und Geschäftsbauten innerhalb eines Landes. Letztere weisen einen unverhältnismässig hohen Energiebedarf auf.¹¹² Der Gesamtenergieverbrauch solcher „Energieschleudern“ kann bis zum *Faktor 10 oder mehr sein* im Vergleich zu Minergie-P- bzw. Passivhäusern innerhalb eines Landes. Ein PEB verbrauchte vor der Min.P/PEB-Sanierung **591 kWh/m²a** und nachher noch **31 kWh/m²a**: **Effizienzfaktor 19**; ein anderes wies vorher **240 kWh/m²a** auf, nachher noch **15.9 kWh/m²a**: **Effizienzfaktor 15** (vgl. auch oben Abb. 3 und 4). Das entscheidende Kriterium ist nicht das Land, sondern die Frage, ob ein Passivhaus- oder Minergie-P-Standard vorliegt oder nicht. Deshalb können die Grundaussagen dieser NF-PEB Solarstrom-Potentialstudie auch in anderen

¹⁰⁷ **Entscheid der Kantone von 2003:** Die *wirksamste Massnahme* zur Reduktion der 80%-Energieverluste inkl. CO₂-Emissionen (mit grösstenteils fossil-nuklearer Beheizung) beschlossen die Kantone 2003 mit der Lancierung der Minergie-P-Dämmung.

¹⁰⁸ **Felix Vontobel**, stv. Direktor REpower, Poschiamo wies als einer der ersten EVU-Direktoren auf diese Zusammenhänge zwischen Energieeffizienz und PEB-Solarstromerzeugung hin, Schweizer Solarpreis 2012, S. 45: „Strommarkt im Umbruch“ (PEB-Mitbegründer 2010).

¹⁰⁹ **Schweizer Solarpreis** 2010 ab S. 36 bis S. 47 und ab S. 65 bis 79 und später; vgl. auch 687%-PEB Gerzensee mit 200 kWh/m²a, Schweizer Solarpreis 2017, S. 53 und 2020, S. 26 bis 75 und Schweizer Solarpreis 2021, S. 21 bis 51; alle PEB-Bestätigungen, Schweizer Solarpreis 2010 bis 2021, vgl. auch Teil A, Ziff. 4, F. Timmermans..

¹¹⁰ **Prof. Dr. Roland Krippner**, Architektur gestalten mit Photovoltaik und Solarthermie, München, 2016

¹¹¹ **Prof. Georg W. Reinberg**, Architekturbüro Reinberg, TU Wien/A, veranschaulicht in seinem eindrücklichen über 330 seitigen deutsch/englischen Opus mit sehr ansprechenden Gebäuden, die Attraktivität einer solaren Zukunft; zu den majestätisch wirkenden Bildern werden fast immer auch die technischen Daten, Energiebedarf (meistens inkl. Passivhaus-) U-Werte erwähnt vgl. S. 29 (Heizwärmebedarf: **14.13 kWh/m²a**), S. 72/73 (U-Wert Dach: 0.08, Wand 0.12, 3-fach Isolierglas), S. 124/125 (Heizwärmebedarf: 11 kWh/m²a) und S. 134, S. 138/139, S. 154/155, S. 166/167, S. 174/175 usw.

¹¹² **EU-Energieverluste:** EU-Vizepräsident Franz Timmermann: «**10 mal mehr Energie verbrauchen schlecht gedämmte Gebäude**» vgl. oben Teil A, Ziff. 4 mit FN

OECD-Ländern weitgehend verwendet werden. Weitere Ausführungen dazu auch, warum **NF-PEB Architektur** besonders *ressourcen- und landschaftsschonend* ist, im Teil G Abb. 13.

- 17. Ein schwerwiegender Irrtum ist, zu meinen, Neubauten** würden heute dem aktuellen Stand der Technik von Art. 44 Abs. 4 und Art. 45 Abs. 1 EnG bzw. dem Minergie-P-Standard entsprechen. Diese Tatsache belegen 2020 die rund 600 zertifizierten Minergie-P- und 35 Min.P/PEB-MFH/EFH inkl. PEB-KMU aus 23 Kantonen; dazu kommen wahrscheinlich noch einige Dutzend oder wenige Hundert unbekannte, vergleichbare Min.P-Objekte. Sie weisen kaum Energieverluste auf. Die **Min.P/PEB** generieren *durchschnittlich ca. 150%* (PEB-Tobel/TG: 182%) *des CO₂-freien Eigenkonsums*. Sie speisen den CO₂-freien Solarstromüberschuss ins öffentliche Netz, sofern sie es nicht für die (eigene) emissionsfreie Mobilität benötigen. Mit den durchschnittlichen **27.5 kWh/m²a** unterschreiten PEB den Minergie-P-Standard von 32 kWh/m²a etwa um 1/10 oder 8.6%.¹¹³ Alle übrigen rund 50'000 Neubauten und frisch sanierten Wohnungen (≈ 98%) pro Jahr, welche bloss den *MuKE*-, *Minergie-Standard* erreichen oder noch mehr fossil-nukleare Energien konsumieren, *heizen die Klimaerwärmung* nach wie vor kräftig an, wie der Ständerat bereits 2019 deutlich warnte.¹¹⁴
- 18. Keine Mietzinserhöhungen** für Bausanierungen, Wohnungen oder Liegenschaften können für Massnahmen gefordert werden, welche durch *öffentliche Mittel* finanziert werden. Der Staat darf ohne gesetzliche Grundlage nicht gewisse Immobilienfirmen oder Private durch finanzielle Beiträge „querfinanzieren“. Wenn Private klimagerechte Bauinvestitionen realisieren, gilt das geltende Mietrecht. Werden energierelevante Bauinvestitionen teilweise durch öffentliche Mittel finanziert, darf der *öffentlich finanzierte Anteil nicht* zur Begründung von Mietzinsanpassungen dienen. Die PEB-PSKW-Strategie ändert nichts an Mietverhältnissen. *Mieter-, Hauseigentümer und KMU profitieren* jährlich von **geringeren Überweisungen für fossil-nukleare** Energieimporte. Statt jährlich **8 Mrd. Fr.** ins Ausland zu überweisen können diese Mittel für **Min.P/PEB investiert** werden - im Interesse von **Mieter, Vermietern und KMU** für den PEB-Wohn- und Geschäftsbau.¹¹⁵
- 19. Die CO₂-freie Energieversorgung: voller Komfort ohne Abgase und Lärm.** Durch die vom Bundesrat bereits 2010 in der IP RW 10.3873 bestätigten durchschnittlichen *80% Energieverluste* bzw. 90 TWh/a, die bei den Solarpreis-Messungen immer wieder empirisch bestätigt werden, darf im PEB-Gebäudebereich 20 Jahren nach der PEB-Lancierung von bewährten und gefestigten Werten ausgegangen werden.¹¹⁶ Dieser amtlich und empirisch bestätigte *niedrige Min.P-Energieverbrauch* einerseits und die hohen PEB-Solarstromüberschüsse andererseits bilden nach über 10 Jahren Norman Foster PEB-Baupraxis die *Grundlage der solaren NF-PEB*.¹¹⁷ PEB-Tobel und andere PEB belegen mit gemessenen Werten den aktuell **best-**

¹¹³ **PEB unterschreiten den Minergie-P Standard** verbrauchsseitig um 8.6% (vgl. Schweizer Solarpreis 2010 [S. 42 mit U-Wert von 0.08 bis 0.11 W/m²K] bis 2021). Mit dem garantierten PEB-Solarstromüberschuss verursachen sie keine Klimaerwärmung, im Gegenteil, die Substitution fossil-nuklearer Energien trägt entscheidend dazu bei, die *Klimaerwärmung zu reduzieren*.

¹¹⁴ **Ständerat Damian Müller/LU** vgl. Teil A Ziff. 14 inkl. FN.

¹¹⁵ **Schweizerische Gesamtenergiestatistik 2020**, S. 55: Zwischen 2006 bis 2015 ≈ 10.1 Mrd. Fr. pro Jahr, nach 2016/19 ≈ 8 Mrd.Fr. pro Jahr, 2020 Corona-bedingt ca.3.7 Mrd. Fr.

¹¹⁶ **Schweizer Solarpreis 2016 700% PEB-MFH** Anliker, S. 42/43 mit bestätigten 3-jährigen Messungen mit 13'000 kWh/a (statt 26'000 kWh/a vgl. Schweizer Solarpreis 2020, S. 96 und S. 108); Schweizer Solarpreis 2019, *182% PEB-Siedlung Tobel/TG*, S. 34/35; S. 46/47; Schweizer Solarpreis 2020, S. 26-40: *81% PEB-EFH, 232% PEB-KMU* und Schweizer Solarpreis 2021 S. 22-33; vgl. auch Abb. 3 und 4 oben.

¹¹⁷ **Bundesrat und Minergie-P Bestätigung** IP RW 10.3873 und die gemessenen Werte in Abb. 3 und 4 bestätigen mehrfach die **80%** - vor allem fossil-nuklearen - **Energieverluste im Gebäudebereich**.

bewährten Stand der Gebäudetechnik: Mit überprüfbareren Messungen können Min.P/PEB künftig eine *CO₂-freie Energieversorgung voller Komfort ohne Abgase und Lärm garantieren.*

- 20. Energiekonsumenten bezahlen für eine «Nichtleistung».** Wenn Energiekonsumenten **mehr** für die benötigte Energie bezahlen als aufgrund des **aktuellen Standes der PEB-Gebäudetechnik** notwendig, finanzieren sie juristisch betrachtet eine „*nicht erbrachte Leistung*.“ bzw. nutzlose Energieverluste. Das fatale daran: Die Mieter-, Vermieter/innen, KMU und übrige Gebäudeinhaber/innen bezahlen nicht nur für eine „Nichtleistung.“ Mit den extrem hohen *fossil-nuklearen Energieverlusten* bis **150 TWh/a** im **Gebäude- und Verkehrsbereich** helfen sie im grossen Ausmass mit die **Klimaerwärmung zu finanzieren**. Der Stromkonsum im **Industrie- und Dienstleistungssektor** zusammen ist mit (18 TWh/a + 16.6 TWh/a) rund **35 TWh/a** 4.2 mal kleiner.¹¹⁸ Auch bei Berücksichtigung der statistischen Differenzen gelangt man zum gleichen Ergebnis.¹¹⁹
- 21. Mieter-, Vermieter/innen und KMU finanzieren am meisten:** Vor allem die Mieter-, Vermieter/innen, KMU und übrige Gebäudeinhaber/innen bezahlen den grössten Teil der jährlichen ca. 29 Mrd. Fr. des Gesamtenergieverbrauchs.¹²⁰ Der gesamte Gebäudesektor bezahlt mit der Hälfte des Gesamtenergieverbrauchs mindestens *14.6 Mrd. Fr.* für die erwähnten 90 TWh/a Gebäude-Energieverluste; sie dienen weder der unmittelbaren Elektrizitäts-, Heizungs- noch der Warmwasserversorgung.¹²¹ Hinzu kommen die hohen Energieverluste der Verbrennungsmotoren des motorisierten Privatverkehrs. Sie sind durch Elektroantriebe im terrestrischen Bereich ersetzbar. *Mieter-, Vermieter/innen und KMU*, die über Min.P/PEB verfügen, werden im *Verkehrssektor entlastet*, weil sie ihren CO₂-freien Solarstrom in der Regel selbst erzeugen können. Der gesamte Verkehrssektor verbraucht rund 85 TWh/a, wobei dieser, wie der Gesamtenergieverbrauch, beträchtlichen Schwankungen unterliegt.¹²² Dazu wird der Ver-

¹¹⁸ **Der Industrie- und der Dienstleistungssektor** konsumieren teilweise deutlich weniger Energie im Vergleich zum *Gebäude- und Verkehrssektor*, dafür mehr Elektrizität (vgl. Schweiz. Gesamtenergiestatistik 2020 S. 3ff. [Corona-bedingt werden die Energiezahlen von 2020 nicht in Betracht gezogen]; laut Schweiz. Gesamtenergiestatistik 2020 konsumiert die **Industrie** mit rund **18% ≈ 42.2 TWh/a** Energie, davon **18 TWh/a Strom** [Schweiz. Elektrizitätsstatistik 2020, S. 3 ff.]; diese **24.2 TWh/a** dienen der *Wärmeversorgung* und sind in den **85% des Gebäude- und Verkehrsbedarfs** enthalten und dürfen nicht doppelt gezählt werden; dasselbe gilt für den **Dienstleistungssektor** mit **16.3% (38 TWh/a, davon 16.6 TWh/a Strom)**; insgesamt ≈ **34.6 TWh/a Strom**.

¹¹⁹ **Statistische Differenzen berücksichtigt:** Weil der Bund laut BFS nur im Wohnbaubereich die Kompetenz zur Datenerhebung verfügt, geht diese Differenz beim Statistikvergleich der Schweiz. Gesamtenergie- mit der Schweiz. Elektrizitätsstatistik hervor. Die vom Bund bestätigten 80% Energieverluste im Gebäudebereich werden, wie erwähnt, immer wieder von den EVU bestätigt. Hingegen betreffen die erwähnten 90 TWh/a gemäss IP 10.3873 kompetenzbedingt mit grösster Wahrscheinlichkeit bloss den *Wohnbaubereich*; deshalb müssen die [(42.2 TWh/a - 18 TWh/a Strom) ≈ **24.2 TWh/a** Industriegwärme und der Wärmebedarf des *Dienstleistungssektors* [38 TWh/a - 16.6 TWh/a Strom] ≈ **21.4 TWh/a** zu den *BFE-bestätigten 90 TWh/a addiert* werde; daraus resultieren 45.6 TWh/a; da sowohl die (Prozess-) Abwärme im Industrie- und im Dienstleistungsbereich *auch zum Heizen und für Warmwasser* verwendet wird, darf sie nicht doppelt angerechnet werden. Werden von den 45.6 TWh/a ein 1/3 oder 15.6 TWh/a angerechnet, verbleiben 30 TWh/a Wärmeenergie für *beide Wirtschaftssektoren*; daraus ergeben sich (90 TWh/a gemäss IP 10.3873 + 30 TWh/a) ≈ **120 TWh/a**; damit werden auch die gemessenen Werte bestätigt, wonach sämtliche Gebäude (inkl. Industrie- und Dienstleistungssektor) rund 50% des Gesamtenergiebedarfs verbrauchen; 80% Energieverluste führen zu ca. 96 TWh/a bzw. rund 100 TWh/a. Genauere Abgrenzungen sind aus erwähnten Gründen (Abgrenzung, zwischen Prozesswärme, Abwärme, Warmwasser, Heizenergie etc.) kaum möglich und ändern nichts am Gesamtenergiebedarf, wie ausgeführt. FAZIT: Man kann den Energieverbrauch der beiden Wirtschaftssektoren (Gebäude- und Verkehr) zusammen betrachten (50% + 35%) oder mit dem Statistikvergleich (jeder Sektor für sich) separat: Man gelangt zu gleichen Ergebnis, die der Bundesrat bereits 2012 publizierte: „Weltweit bleiben **80% des Potentials... ungenutzt**.“ (Botschaft des Bundesrats zur EnG-Revision vom 4.9. 2013 (13.074), S. 26). Die Schweiz ist davon nicht ausgenommen. Aber das merkt man nur, wenn man den Energieverbrauch misst.

¹²⁰ **Schweiz. Gesamtenergiestatistik 2020** S. 57 Tab. 42: **29.273 Mrd. Fr.** Durchschnitt 2010 bis 2019.

¹²¹ **Unterschiedliche Energiepreise:** Es ist zu berücksichtigen, dass Haushaltungen und kleine KMU in der Regel erheblich höhere Strom- und Energiepreise bezahlen als die Industrie, Grossbetriebe und intensive Energiebetriebe.

¹²² **Statistische Schwankungen:** Wer den Schweizer Endenergieverbrauch von 2010 (≈ **251 TWh/a**) mit 2018 vergleicht (≈ **231 TWh/a**), stellt statistische Schwankungen von **20 TWh/a** oder **mehr als 8%** fest (Schweiz. Gesamtenergiestatistik 2020, S. 21, Tab. 14 und oben Teil A Ziff. 1/Flugtreibstoffe). Auch bei den erneuerbaren Energien entstehen ähnliche statistische Schwankungen, je nach Wetterjahr. Deshalb kommt es auf die laufenden Trends mit den grossen Energieverbrauchern an, weniger auf die jährlichen TWh-Schwankungen.

kehrssektor noch zusätzlich durch den volatilen ‚Tanktourismus‘ beeinflusst. Am wenigsten Energie mit den geringsten CO₂-Emissionen verbrauchen die Bahnen mit ca. 3 TWh/a.¹²³

22. PEB-Inhaber/innen bezahlen am wenigsten für CO₂-freie PEB-Verkehrsenergie. Im Gegensatz zum Schienenverkehr konsumierte der fossil-betriebene motorisierte Verkehr 2019 vor Corona mit über 85 TWh/a¹²⁴ rund 37% des Gesamtenergieverbrauchs. Bei etwa 40% Energieeffizienz bzw. 60% Energieverluste resultieren im Verkehrssektor rund 6.35 Mrd. für Energieverluste. Im Detail stieg der Dieserverbrauch zu Lasten des Benzinkonsums; die Nachfrage nach Flugtreibstoffen stieg ebenfalls. Der Privatverkehr und die leichten Nutzfahrzeuge konsumieren etwa 60% des Gesamtverkehrsbedarfs oder rund 50 TWh/a vor allem fossile Energien.¹²⁵ Im Verkehrsbereich werden trotz rasant steigender und höchst effizienter terrestrischer E-Mobilität etwa 60% Energieverluste angenommen.¹²⁶ Dazu ist zu berücksichtigen, dass der Effizienzspielraum für die Schweiz und Länder ohne eigene Autoindustrie im Vergleich zum Gebäudesektor bescheidener ist. Indessen ist es allen Kaufinteressenten in jedem Land freigestellt, emissionsfrei-funktionierende E-Mobile anzuschaffen. Im E-Verkehrsbereich findet zurzeit in Europa ohnehin eine rasante Entwicklung in Richtung E-Mobilität statt. Die gemessenen Werte bestätigen bereits heute: Der E-Verkehrsbereich wird bereits vielerorts durch CO₂-freie PEB-Solarstromüberschüsse versorgt.¹²⁷ Weil diese PEB-Solarstromüberschüsse meistens erheblich sind, merkt der PEB-E-Verkehrsteilnehmer kaum, wenn er/sie noch 1'400 bis 1'600 kWh für den E-Verkehrsbereich verbraucht. Dadurch kann – wie die PEB-Siedlung Tobel/TG und weitere Min.P/PEB in 23 Kantonen mit gemessenen Werten bestätigen – ein umfassender **Wohnkomfort ohne Abgase, Lärm und CO₂-Emissionen** bei Wohn- und Geschäftsbauten gewährleistet werden.¹²⁸ Diese Ergebnisse mit gemessenen Werten (die auch von Jahr zu Jahr schwanken) dienen als Grundlage für einen komfortablen, effizienten und CO₂-freien Energieverbrauch im künftigen Gebäude- und Verkehrssektor.

23. Schweiz finanziert die Klimaerwärmung mit rund 18 Mrd. Fr pro Jahr: Die rund 18 Mrd. Fr. pro Jahr werden vor allem von Mieter-, Vermieter/innen, KMU und übrige Gebäudeinhaber/innen über die extrem hohen Energieverluste im Gebäude- und Verkehrssektor finanziert.¹²⁹ Vom Gesamtenergiebedarf des Gebäudeparks mit knapp 120 TWh/a und 80% Energieverlusten dienen somit auch gemäss Bundesrat und BFE die 90 TWh/a Energieverluste (IP 10.3873) weder dem Wohnkomfort noch als Haushalts- oder als Betriebsstrom. Werden die

¹²³ Schweiz. Elektrizitätsstatistik 2020, S. 26 Tab. 21.

¹²⁴ Schweiz. Gesamtenergiestatistik 2020 S. 3; die 87.3 TWh/a oder 37% des Gesamtenergieverbrauchs machen etwa 10.7 Mrd. der jährlichen Gesamtenergieausgaben von 29.2 Mrd. Fr aus: Wenn die Verkehrsenergieverluste insgesamt bloss rund 40% betragen, ergeben sich auch im Verkehrsbereich rund 4,24 Mrd. Fr. Energieverluste.

¹²⁵ Schweiz. Gesamtenergiestatistik 2020 S. 3, 21 und 31 Tab. 17e Endenergie-Verkehr.

¹²⁶ Erläuternder Bericht zur Energiestrategie 2050 des Bundesrats vom 28. Sept. 2012: „Der Verkehr hat einen Anteil von gut einem Drittel am Energieverbrauch. Bei den CO₂-Emissionen liegt der Anteil leicht höher. Rund 96 Prozent der Energie stammt aus fossilen Treibstoffen. (...) Der Energieverbrauch soll bis (...) 2050 um 17 TWh (61 PJ) reduziert werden. (vgl. S. 40 ff.)

¹²⁷ Basis-PEB 1 Abb. 1 bis 4, vgl. auch Schweiz Solarpreis 2021, S. 90/91.

¹²⁸ E-Mobilität. Die meisten Automobilunternehmungen gehen bereits jetzt von einem E-Mobilitätsanteil von 15 bis 50% aus; nach 2030 können praktisch alle E-Autohersteller über 50% bis 100% E-Mobilität an. Vom gesamten Verkehrsenergieverbrauch von ca. 85 TWh/a können rund 60% oder ca. 50 TWh/a mit PEB-Strom versorgt werden, wenn sich der aktuelle E-Mobiltrend fortsetzt; damit wird vor allem die PW-Flotte mit solarem PEB-Strom emissionsfrei versorgt (vgl. Basis-PEB Abb. 1-4 Solarpreis S. 90/91).

¹²⁹ Gesamtenergieverbrauch im Gebäude- und Verkehrsbereich ≈ 204 TWh/a + (18 TWh/a + 16.6 TWh/a Industrie- und Dienstleistungsstrom ≈ 34.6 TWh/a) ≈ 238.6 ≈ 240 TWh/a Gesamtenergiebedarf, vgl. Schweiz. Gesamtenergiestatistik 2020 S. 3 ff. und S. 55 und Schweiz. Elektrizitätsstatistik 2020 S. 3 ff. Daraus ergibt sich, dass der Industrie- und Dienstleistungssektor bloss etwa 20% des (vor allem fossilen) Energieverbrauchs konsumiert und finanziert. FAZIT: 14.6 Mrd. Fr. kosten die Gebäude- und (bloss 40% von 10.7 Mrd. FR für den Verkehrssektor, weil im Flugverkehr noch kein Durchbruch erfolgte [10.7 Mrd. Fr x 40%] ≈ 4,3 Mrd. Fr. die Verkehrsenergieverluste, zusammen ≈ 18 Mrd. Fr. pro Jahr, die – bei Anwendung des aktuellen Standes der Technik gemäss Art. 44 Abs. 4 EnG - primär eigentlich nur der Klimaerwärmung dienen.

Verbrennungs- durch Elektromotoren ersetzt, können praktisch die gleichen Leistungen mit etwa 60-70% weniger Energieverlusten und emissionsfrei erbracht werden. Der *Verkehrssektor* kann bereits aufgrund heutiger E-Verkehrstechnologie bis 60% oder **50 TWh/a** des gesamten Verkehrsenergieverbrauchs von insgesamt 85 TWh/a emissionsfrei ersetzen bzw. substituieren; Tendenz steigend. Mit den durch PEB-Solarstrom substituierbaren *50 TWh/a* im Verkehrs- und *90 TWh/a Energieverluste* im Gebäudebereich resultieren insgesamt rund **140 TWh/a** oder **58.3% Energieverluste** des Gesamtenergiekonsums beider Energiesektoren.¹³⁰ Bei Anwendung des aktuellen Standes der Gebäudetechnik entsprechend Art. 4 Abs. 1 EnG würden diese Kosten entfallen und die CO₂-Emissionen ohne Komfortverluste sinken. Dabei sind die Energieverluste des Dienstleistungs- und des Industriesektors noch nicht überall berücksichtigt. Die durchschnittlichen Umwelt-, Natur- und Unwetterschäden etc. von ca. 0.5 Mrd. Fr/Jahr sind ebenso wenig berücksichtigt, wie die *wirkungslosen Subventionen von drei Milliarden Fr.* für KWKW-Strom bis 2035.¹³¹ Da auch diese *58.3% nutzlosen* und schädlichen Energieverluste *finanziert* werden müssen, bedeuten diese gemäss Art. 44 Abs. 4 EnG: Die Schweiz finanziert die **Klimaerwärmung mit rund 18 Mrd. Fr.** pro Jahr.¹³²

¹³⁰ Die vom Bundesrat und BFE im Gebäudesektor bestätigten **90 TWh/a** Energieverluste und **67 TWh/a** Solarstrom \approx 157 TWh/a liefern eine Art Doppelbestätigung des Solar- und Effizienzpotentials im Gebäudebereich (vgl. IP RW 10.3873 und 15.4.2019).

¹³¹ SWISS RE 2021, Dr. Jérôme Haegeli, Chefökonom Swiss Re und Tages-Anzeiger vom 21. Okt. 2020.

¹³² Art. 44 Abs. 4 EnG: Entsprechend dieser Bestimmung orientieren sich Bundesrat und BFE... an den **besten verfügbaren Technologien**, berücksichtigen internationale Normen und Empfehlungen anerkannter Fachorganisationen. Die Anforderungen... sind dem **Stand der Technik** und den internationalen Entwicklungen **anzupassen**.“ Die **Minergie-P**-Voraussetzung in der Solarstrom-Potentialstudie wurde **2002** von den Schweizer Kantonsregierungen lanciert.

C. PEB und PSKW garantieren unabhängige Stromversorgung

1. NF PEB-PSKW: Grösstes CO ₂ -freies Energieversorgungssystem	31
2. PEB und PSKW sichern Unabhängigkeit von Stromimporten	31
3. Solarstrompotential von 127 TWh/a oder 435 TWh/a	32
4. PEB und PSKW können 127 bis 435 TWh vor 2050 sichern	32
5. Die traditionelle Wasserkraftnutzung ist ausgebaut	33
6. Elektroinfrastruktur: Mit Ausnahme der PSKW ausreichend	33
7. PEB-PSKW sichern die CO ₂ -freie Stromversorgung	34
8. Die PSKW-Solarstromversorgung im Sommer- und Winterhalbjahr	35
9. PSKW: Sichere Winterstromversorgung oder 0.7% GWh mehr Grimselstrom?	35
10. Solarstrom, PSKW und Winterstromsicherheit	36
11. Ungenügender Winterstrombeitrag und 97.2% des Jahres Stillstand	37
12. Will der Bund gar keine Winterstromsicherheit?	37
13. Berner Regierung: "Schweiz muss keine Winterstromlücke fürchten"	38
14. Bauinvestitionen: 225 Mio. Fr. für 97.5% Stillstandstunden?	38
15. Statt Dunkeflaute: Nachhaltige und Landschaftsschonende PEB-PSKW Nutzung	39
16. Ohne Klimaschutz kein Wirtschaftswachstum	39
17. Gewerbe- und Innovationsfeindlich: mit Ross und Wagen ins 19. Jahrhundert?	40
18. Bessere Rahmenbedingungen: Mit 20'000 PEB kaum Bundesförderung nötig	41
19. Grimsel und die Technologie des letzten Jahrhunderts	41
20. Das neue Rückgrat der CO ₂ -freien Energieversorgung: PEB und PSKW	42
21. Hydro-Solare Dreamteam: PEB/PSKW: 10 bis über 15 mal mehr Regelenergie	42
22. Die sichere CO ₂ -freie Stromversorgung im Winter mit 67 bis 127 TWh/a	42
23. Die garantierte unabhängige Stromversorgung	43
24. Die Rechtsprechung des Bundesgerichts respektieren	44

1. NF PEB-PSKW: Grösstes CO₂-freies Energieversorgungssystem

Die NF Min.P/PEB erweisen sich als überdurchschnittlich effizient. In diesem Teil C werden die *universellen landschafts- und ressourcenschonenden* Auswirkungen der NF PEB-Architektur ersichtlich. Im Gebäudebereich, am *gleichen Ort* werden am meisten CO₂-Emissionen reduzieren und gleichzeitig die *höchsten CO₂-freien Solarstromerträge* generiert. Obige PEB-Beispiele in Teil A Ziff. 9 bis 13, B Ziff. 1 bis 9 inkl. Abb. 3 und 4 bestätigen mit gemessenen Werten diese Tatsache.¹³³ Die Min.P/PEB verfügen über das *grösste solare Energiepotential mit 127 bis 435 TWh*, wie die Wohn- und Geschäftsbauteninhaber/innen nachstehend mit ihren Gebäuden in Teil D, F und G mit gemessenen Werten belegen.¹³⁴ Zusätzlich zu den von den EW bestätigten Messungen liefert auch die Rechtswissenschaft die entsprechenden Grundlagen. Prof. Dr. iur. René Rhinow wies bereits 1997 auf den „**doppelten Lenkungseffekt**“ mit sechsfacher Wirkung hin.¹³⁵ Die *Mehrfachwirkung der PEB* führt mit den PEB-Solarstromüberschüssen auch im Verkehrssektor zu fundamentalen Änderungen bezüglich Senkung der CO₂-Emissionen. Die neuesten Min.P/PEB Erkenntnisse mit gemessenen Werten deuten darauf hin, dass PEB in Kombination mit der Elektromobilität und PSKW nicht nur 85%, sondern erheblich mehr als eine 100%-CO₂-freie Vollversorgung inkl. Reserven gewährleisten können.¹³⁶

2. PEB und PSKW sichern Unabhängigkeit von Stromimporten: PEB in Kombination mit PSKW können zu einer effizienten und umfassenden CO₂-freien Gesamtenergieversorgung führen, wie kaum andere einheimische Energieträger. Indem die rund 80% Energieverluste im

¹³³ **Klimaschutz:** vgl. auch oben Teil A Ziff. 9 bis 13, B Ziff. 1 und E bis G der NF-PEB Solarstrom-Potentialstudie.

¹³⁴ **PEB und PSKW:** Es geht hier nicht um Energiezahlen hinter dem Komma, sondern um die grossen „strategischen Linien“, angesichts der grossen statistischen Jahres-Schwankungen würde es für die Gesamtenergieversorgung eines Landes kaum viel nützen vgl. B Ziff. 1 b, Ziff. 22 inkl. FN. Hinzu kommt der starke Ausbau der stochastischen Energien. Sie führen zu weiteren Schwankungen. Deshalb sind leistungsstarke, robuste und umweltverträgliche **Ausgleichssysteme wie PSKW** sehr wichtig für eine vollständig erneuerbare, umweltverträgliche und CO₂-freie Gesamtenergieversorgung.

¹³⁵ **PEB-Gebäudestudie 2019**, S. 118 ff und Teil F Ziff. 9.

¹³⁶ **PEB-Gebäudestudie 2019**, Teil V, S. 119 ff.

Gebäudebereich *entfallen*, besteht auch keine Notwendigkeit, *überdimensionierte* energetische *Infrastrukturen* (Werkstrassen, Hochspannungsleitungen etc.) *auszubauen*. Dadurch *sinken* zum Gesamtenergiebedarf auch die *Kosten* für die öffentliche Hand wie für die privaten Haushalte, KMU, Industrie- und Dienstleistungsbetriebe. Das „Produkt“ **PEB und PSKW** erweist sich für die Gesellschaft und Wirtschaft als **ressourcensparend**, landschaftsschonend und *sehr preisgünstig im Vergleich zu anderen Energieträgern und Energiesystemen der fossil-nuklearen Energieversorgung*. Entsprechend werden auch die CO₂-Emissionen reduziert.¹³⁷ Mit dem nachstehend in Teil D, F und G dargestellten Solarstrompotential von 127 TWh/a bis 435 TWh/a kann die Schweiz **dank PEB und PSKW** über erheblich *mehr CO₂-freie Versorgungsenergie* verfügen als bisher angenommen.¹³⁸ Werden diese beiden PEB-PSKW Solarszenarien umgesetzt, wird die Schweiz künftig weder im Sommer noch im Winter auf Strom- oder andere Energieimporte angewiesen sein; im Gegenteil. Ein solches emissionsfreies Versorgungsenergiepotential von 127 TWh/a und mehr wird spätestens nach dem Niedergang der Atomenergie und dem Ausstieg aus den fossilen Energieträgern auch die EU-Nachbarländer interessieren.

3. **Solarstrompotential von 127 TWh/a oder 435 TWh/a:** Anstatt Hypothesen zu folgen, wird der jährliche Zubau an Solaranlagen durch die *Schweizer Bevölkerung* als sachliche Ausgangs- und Rechtsgrundlage berücksichtigt. Von 2015 bis 2020 wurden jährlich zwischen **12% bis 26%** Solaranlagen dazu gebaut.¹³⁹ Diesem Sachverhalt entsprechend werden zwei Szenarien geprüft. Einerseits wird ein *Jahres-Zubau von 15%* und andererseits von **20%** bis 2050 untersucht. Beim Jahres-Zubau von 15% können **127 TWh/a** und bei einem *Jahres-Zubau von 20%* können insgesamt **435 TWh/a** generiert werden.¹⁴⁰ Damit können die Ziele des Pariser Klimaabkommens bequem erreicht werden.¹⁴¹ Bei einem *Jahres-Zubau von 15% mit 127 TWh/a* ist eine **Minergie-P Dämmung** mit entsprechend eliminierten 80% Energieverlusten im Gebäudebereich *die Voraussetzung*, um das Pariser Klimaabkommen bis 2050 zu erreichen.¹⁴² Ohne die hohen Energieverluste im Gebäude- und Verkehrsbereich zu eliminieren bzw. ohne Dekarbonisierungsstrategie wird sich der Gesamtenergiebedarf in Richtung der **435 TWh/a** bewegen. Damit wäre zu rechnen, wenn zusätzlich zu schlecht isolierten Gebäuden im Verkehrsbereich vermehrt noch Wasserstoff mit dem hohen Endenergiebedarf als Antriebsenergie verwendet werden sollte.¹⁴³
4. **PEB und PSKW können 127 bis 435 TWh vor 2050 sichern:** Um **127-435 TWh** zu realisieren, kommt es auf die **installierte PV-Leistung** in den drei Gebäudekategorien der **EFH, MFH** und **KMU** an. Im Teil E sind Dutzende PEB in 23 von 26 Kantonen als EFH, MFH und KMU aufgeführt. All diese **PEB übertreffen** die für 127 TWh und für 435 TWh notwendige inst. Leistung teilweise um ein Mehrfaches, wie die Abb. 7 bis 9 im Teil E deutlich zeigen. Damit erübrigen sich die Fragen, ob PV-Anlagen auf grüner Wiese oder weitere Energieforschung not-

¹³⁷ **Energetische Amortisation für Photovoltaik:** Laut Fraunhofer-Institut liegt die **Amortisationszeit** weltweit zwischen 0.44 und 1.42 Jahren, vgl. Sandro Enkhart, Fraunhofer-Institut 28. Juli 2021.

¹³⁸ **Für die Min.P/PEB-Strategie** genügen die 127 TWh Solarstrom. Ohne besser gedämmte Gebäude und Wasserstoff als Antriebsenergie bewegt sich der Strombedarf in Richtung 435 TWh/a, vgl. Teil G, Abb. 12 und 13.

¹³⁹ **Schweizerische Gesamtenergiestatistik 2020**, S. 46, Tab. 32

¹⁴⁰ **Teil D Ziff. 2:** Solarer Zubau entsprechend den Vorgaben der Bevölkerung.

¹⁴¹ **Schweizer Solarpreis 2014 bis 2021**, publizierte PEB und nachstehend Teil D.

¹⁴² **Bundesrat, IP RW 10.3873:** Gesamtenergieverbrauch mit 240 TWh/a - 90 TWh/a Energieverluste ≈ verbleiben 150 TWh/a, abzüglich 23 TWh/a durch PEB-Stromüberschüsse substituierte Verkehrsnetzenergieverluste infolge E-Mobilität. Somit verbleiben 127 TWh/a Solarstrom (vgl. F).

¹⁴³ **Schweizer Solarpreis 2020**, S. 32/37, Endenergieverbrauch bei **wasserstoffbetriebenen LKW** etwa **3 mal höher** als elektrisch betriebene LKW, El. Ing. Josef Brusa am 16.6.2020; ausserdem könnte die Schweiz über genug CO₂-freie Regelernergie verfügen.

wendig seien (vgl. Teil F und G). Im Teil G Ziff. 4 und 8 wird mit bestätigten Werten bewiesen, dass mit einer Stromproduktion von 435 TWh/a ($\approx 180\%$ des aktuellen Gesamtenergiebedarfs von 240 TWh/a) das Gesamtstrompotential der PEB noch nicht „ausgereizt“ bzw. noch nicht vollständig genutzt ist. Diese Feststellung gilt generell, auch für andere OECD-Länder (vgl. Teil B Ziff. 16). Entscheidend ist, dass die mit Abstand wirksamste Min.P/PEB-Strategie breit vorangetrieben wird. Schliesslich ist zu klären, in welchem Verhältnis die 127 und 435 TWh zu den 2 TWh stehen, die der Bundesrat in der Botschaft 21.047 zur Revision des EnG und StromVG vom 18. Juni 2021 vorschlägt.

5. **Die traditionelle Wasserkraftnutzung ist ausgebaut:** Seit Johannes Badrutt am 18. Juli 1879 das erste Wasserkraftwerk der Schweiz in St. Moritz in Betrieb nahm, wurden immer mehr Wasserkraftwerke (WKW) an unseren Flüssen gebaut. Die Wasserkraft ist nach über 140 Jahren WKW-Bau zu über 95% genutzt. Der e. CEO Alpiq-Hydro, Jörg Aeberhard, stellte im Juni 2013 klar: „Ein **Ausbau der Wasserkraft** (mit Ausnahme der Pumpspeicherung) ist **nie** im erwarteten **Rahmen machbar** – die Schweiz ist bezüglich der Ausnutzung der Wasserkraft gebaut. Das ist Fakt.“¹⁴⁴ Über 15'700 km „ganz oder teilweise trockengelegte Flussstrecken“ bezeugen diese Tatsache. Dennoch soll die gefährdete Biodiversität weiter beeinträchtigt werden: mittels WKW sollen bis 2050 noch **0.77 TWh** erzeugt werden. Der Bundesrat rechnet mit einem Gross-Wasserkraft-Strompotential von **1.2 TWh/a** bis 2030.¹⁴⁵ Im Gegensatz dazu ist mit Min.P/PEB zusammen mit PSKW mehr als ein *100 mal* grösseres Solarenergie- und Effizienzpotential anhand gemessener Werte nachweisbar. Zu den vom Bundesrat am 24. Nov. 2010 erwähnten 80% Energieverlusten bzw. *90 TWh/a* kommen die *67 TWh/a* Solarstrom, die am 15. April 2019 ebenfalls vom Bundesrat bestätigt wurden.¹⁴⁶ Daraus resultieren die amtlich bestätigten **157 TWh/a**. Das sind **100 mal mehr** als die angepeilten *1.2 TWh* bis 2030 oder **78 mal** das gesamte noch verbleibende **Wasserkraftpotential von 2 TWh/a** bis 2040, die der Bundesrat in der Botschaft (21.047) dem Bundesparlament unterbreitet.¹⁴⁷
6. **Elektroinfrastruktur: Mit Ausnahme der PSKW ausreichend.** Die Feststellung vom e. CEO Alpiq-Hydro J. Aeberhard von 2013, wonach die Wasserkraft - mit Ausnahme der PSKW - gebaut ist, wird von seiner Nach-Nachfolgerin Antje **Kanngiesser** geteilt: Sie geht noch einen Schritt weiter und setzt sich engagiert für mehr Solarstrom ein.¹⁴⁸ Erheblich mehr Solarstrom sieht auch die AXPO vor.¹⁴⁹ Ob und wann die vom Bundesrat 2019 erwähnten 67 TWh Solarstrom, die 127 TWh oder die 435 TWh realisiert werden - allen Solarstromszenarien ist eines gemeinsam: Es sind riesige Solarstrommengen die nur tagsüber erzeugt werden. Um sie sinnvoll und wirtschaftlich zu nutzen, müssen PSKW erstellt werden. Darüber herrscht unter Fachleuten weitgehend Konsens. Unter diesen Voraussetzungen erweist sich die aktuelle Elektroinfrastruktur (mit Ausnahme der PSKW) als ausreichend. Denn der **grösste MW- und GW-Ausbau** wird dort erfolgen, wo das mit Abstand **grösste Solarstrompotential von 67**

¹⁴⁴ Jörg Aeberhard, CEO Alpiq-Hydro, Olten, Juli 2013 SGS, Geschäftsbericht S 2.

¹⁴⁵ **Botschaft Bundesrat zum Bundesgesetz** über eine sichere Stromversorgung mit erneuerbaren Energien (21.047) vom 18. Juni 2021; im Art. 2 Abs. 2 EnG sieht der Bundesrat eine Produktionserhöhung aus Wasserkraft von *37'400 GWh* auf *38'600 GWh* vor bzw. um **1.2 TWh**, S.147; vgl. auch S.67/68. **KWKW:** 770 GWh/a, Ausbaupotenzial der Wasserkraftnutzung/Energiestrategie 2050, BFE August 2019, S. 28

¹⁴⁶ Bundesrat IP RW 10.3873 und BFE MM vom 19.4.2019.

¹⁴⁷ **Botschaft des Bundesrats zum Bundesgesetz über eine sichere Stromversorgung** mit erneuerbaren Energien sieht der Bundesrat bis 2040 insgesamt **2 TWh/a** vor vgl. Botschaft 21.047, S. 85; vgl. auch oben B Ziff. 6 und C Ziff. 5 inkl. FN Biodiversität; **Wasserkraftpotential** der Schweiz (neu), Ausbaupotenzial der Wasserkraftnutzung/Energiestrategie 2050, BFE August 2019, S. 28.

¹⁴⁸ **Antje Kanngiesser**, Alpiq-Chefin, äussert sich bereits 2021 für PSKW und Solarstrom (Sonntagszeitung vom 19. Dezember 2021). Nun plant die Alpiq oberhalb von Gondo (VS) auf 2000 Höhenmeter eine 18 MW-PV Anlage, die 23.3 GWh erzeugen soll.

¹⁴⁹ **Christoph Brand**, AXPO-CEO, forderte bereits im Oktober 2021 eine **Erhöhung der PV-Solarstromerzeugung um Faktor 14** (NZZ, 22. Oktober 2021). Auch er spricht sich für einen verstärkten PSKW-Ausbau aus.

TWh und mehr vorhanden ist, bei *PEB-Wohn- und Geschäftsbauten* (vgl. Teil D). Dafür sind kaum grosse *neue* Hochspannungsleitungen der Netzebene 1 von 220 bis 380 kV notwendig. Mit Sicherheit benötigt die Schweiz **keine neuen, überfinanzierten**, speicherlosen Kleinwasserkraftwerke (KWKW), welche mit 0.77 TWh/a am wenigsten Strom generieren, die höchsten Kosten verursachen und die Biodiversität am meisten schädigen.¹⁵⁰ Stattdessen muss im Sinne von Art. 5 Abs. 2 BV eine verstärkte Anpassung der *bestehenden Speicherkraftwerke zu Pumpspeicherkraftwerken* (PSKW) entscheidend vorangetrieben werden, bevor unberührte Landschaften überbaut oder unter Wasser gesetzt werden.¹⁵¹ Damit können die tagsüber hochgepumpten Solarstrommengen von ev. bis 93 GWh/a gespeichert werden, um nachts bis auf ev. einige Winterwochen die volle Stromversorgung zu sichern.¹⁵² PEB mit grossem CO₂-freien Strompotential sind nicht auf all die neu geplanten, teuren Logistik- und Infrastrukturbauten angewiesen, wie *Werkstrassen, umfangreiche Verbauungen*, Enteignungen, Tunnels, Strommasten, Rodungen, Hochspannungsleitungen (die bei PSKW überall unterirdisch verlegt werden können) etc. Ebenso wenig sind Gas- oder Erdölbohrungen, Transport- und Transitinfrastrukturen von mehreren Tausend km oder umweltbelastende Raffinerien usw. notwendig. Indessen ist an die eingangs erwähnte Feststellung zu erinnern: Mit blossen Dachschätzungen entfällt einerseits sowohl die Erkenntnis, dass solche Infrastrukturinvestitionen nicht mehr im bisherigen Umfang notwendig sind. Andererseits wird noch nicht in Betracht gezogen, dass mindestens **derselbe Wohnkomfort** selbst bei mehr als 80% eliminierbaren Energieverlusten möglich ist. Verschiedene PEB-Beispiele in 23 Kantonen beweisen diese Tatsache.¹⁵³ Die eingesparten Mittel müssen für den verstärkten Ausbau *bestehender* Speicherkraftwerke zu PSKW von mindestens 150 MW bis 200 MW investiert werden. Dadurch wird nicht nur eine unabhängige Energie- und *Winterstromversorgung* gewährleistet, sondern auch ein Beitrag zur Erhaltung der **Biodiversität** erbracht.

7. PEB-PSKW sichern die CO₂-freie Stromversorgung

- a) **Direktverbrauch und lokale Speicherung:** Am 15. April 2019 revidierte der Bundesrat das Solarstrompotential von Schweizer Dächern und Fassaden auf 67 TWh. Von diesen 67 TWh/a können aus heutiger Sicht etwa **40%** oder rund 27 TWh von den Stromkonsumenten inkl. Gewerbe-, Dienstleistung- und Industriebetrieben mit ihren lokalen Batterien direkt verbraucht werden (Direktverbrauch). Angesichts der steigenden **E-Mobilität** könnten die Bahnen und die E-Mobilität zusammen rund **15 TWh/a** des Solarstrompotentials von 67 TWh/a konsumieren. Damit verbleiben voraussichtlich (67 TWh - [27 TWh +15 TWh]) **≈ 25 TWh als Pumpenergie**

¹⁵⁰ **Kleinwasserkraftwerk** (KWKW) welche ohne KEV/EVS Überforderung nicht funktionieren und keine verfassungskonformen Restwassermengen respektieren, müssen im Interesse der Biodiversität zurückgebaut werden (WSL-Studie, Heft 96, S. 39, S.94 und S. 104).

¹⁵¹ **Pumpspeicherkraftwerk-Potential:** Der Verhältnismässigkeitsgrundsatz von Art. 5 Abs. 2 BV wird bei allen öffentlichen Vorhaben vorausgesetzt: Laut Bundesgericht müssen öffentliche Massnahmen... *geeignet und erforderlich... und für die Betroffenen... zumutbar und verhältnismässig sein.* (BGE 136 I 87 E. 3.2). Solange so viel „**braches Pumpspeicherkraftwerk-Potential**“ ungenutzt bleibt (**1050 MW** beim 2016 bereits **konzessionierten Lagobianco**, mindestens **2 bis 4'000 MW** bei einem *umweltverträglichen PSKW Brienzer- Grimselsee* [ohne Stau-mauererhöhung, dafür drei- bis vierfache Leistung], noch nicht vollständig genutztes PSKW-Potential bei **Nante de Drance**, PSKW-Projekte **KW Frisal, KW Ilanz II, KW Zervreila** usw.) und alle **bisherigen** Speicherkraftwerke, die (noch) nicht als PSKW umgebaut wurden, dürfen natürliche, unberührte und geschützte Landschaften nicht auf Vorrat zerstört werden (BGE 136 I 87 E.3.2). Das noch **ungenutzte** umweltverträgliche **PSKW-Potential** beträgt wahrscheinlich erheblich **mehr als 10 GW**.

¹⁵² **Ausgangslage für PEB-PSKW:** 67 TWh gem. BFE, davon 40% Direktverbrauch (27 TWh), 15% E-Mobilität inkl. Bahnen (15 TWh). 25 TWh für PSKW, 2/3 Sommer \approx 16.66 TWh (16'660 GWh/a):180 Tage \approx 93 GWh/Tag/Referenz PSKW Lagobianco \approx 1 GW à 8-10 h. Mit 10 PSKW à 1 GW \approx 93 GWh/Tag (kurz/mittelfristig \approx eine Speicherung von einigen Tagen bis wenige Wochen). Diese Tages- und Wochenspeicherung wird mit grosser Wahrscheinlichkeit aufgrund des **geringen Energieverbrauchs** des Minergie-P-Baustandards genügen. Zu berücksichtigen ist, dass PEB dank Min.P-Dämmung im Winterhalbjahr den Heizenergiebedarf massiv reduzieren. Bei schönem Wetter kann dazu die Pumpleistung für die PSKW erhöht werden.

¹⁵³ **Energieverluste: Über 80% E-Verluste** und CO₂-Emissionen wurden bei nachstehenden Wohn- und Geschäftsbauten gemessen: Schweiz. Solarpreis 2016, S. 42 (-87%), S. 46 (-91%), S. 60 (-85%), S. 70 (-87%) und 2020, S. 40 (-81%), S. 59 (-81%), S. 78 (-86%).

für zukünftige PSKW.¹⁵⁴ Analog erfolgen die Berechnungen und Annahmen für die übrigen Solarstromszenarien für 127 und 435 TWh. Bekanntlich fallen die hohen Solarstrommengen nur tagsüber an. An sonnenarmen Tagen und nachts benötigen die Wohn- und Geschäftsbauten, sowie die übrigen Stromkonsumenten Strom. Noch mehr Solarstrom als die vom Bundesrat 2019 erwähnten 67 TWh können die beiden Solarstromszenarien von 127 TWh/a und 435 TWh/a gewährleisten (vgl. Teil F und G).

b) Die benötigte Stromspeicherkapazität für PSKW: Zu den rund 40% oder 27 TWh, die von den Stromkonsumenten direkt verbraucht werden, kommt noch der grösste Teil des terrestrischen Verkehrssektors von 15 TWh/a dazu. Dieser Strom muss nicht hochgepumpt, sondern kann über Nacht und während mehreren Tagen in Autobatterien gespeichert werden. Insgesamt verbraucht der Verkehrssektor rund 87 TWh/a. Der Flugverkehr benötigt ca. 25% oder 22 TWh/a davon.¹⁵⁵ Der terrestrische Verkehrssektor (Bahn, Auto- und Schiffsverkehr) verbraucht rund 60 TWh/a. Diese heute fast ausschliesslich mit fossilen Energien betriebenen Fahrzeuge können vermehrt auch mit CO₂-freiem Solarstrom betrieben werden. Im Gegensatz zum raschen Technologiewandel vom Verbrennungs- zum Elektroantrieb erfolgt der Immobilienumbau zur CO₂-freien Energieversorgung gemächlicher. Der Gebäudesektor mit rund 3 Mio. Gebäuden kann den Gesamtenergiekonsum von knapp 120 TWh/a dank dem Min.P-Baustandard in einem längeren Zeitraum um etwa 80% auf rund 20 TWh/a reduzieren.¹⁵⁶ Entsprechend dem Energieeffizienzfortschritt im Gebäudesektor sinken der Brennstoffverbrauch und die CO₂-Emissionen. Im terrestrischen Verkehrssektor könnten die 60 TWh Energieträger in kürzerer Zeit substituiert werden, wenn die Abgasvorschriften bei Neuzulassungen verschärft werden und die PEB-Solarstromüberschüsse vermehrt fossile Energien substituieren. Somit können zu den fast 120 TWh/a fossil-nuklearen Energien für den Gebäudesektor auch 60 TWh/a für den terrestrischen Verkehrssektor (total rund 180 TWh/a) rascher durch CO₂-freien Strom substituiert werden.

8. Die PSKW-Solarstromversorgung im Sommer- und Winterhalbjahr: Unter Berücksichtigung des Direktverbrauchs und der E-Mobilität (mit 27 TWh und 15 TWh) verbleiben von den 67 TWh noch rund **25 TWh** zum Pumpen. Davon fallen 2/3 im Sommer- und 1/3 im Winterhalbjahr an (Oktober bis Ende März). Von diesen 25 TWh fallen somit rund **16.7 TWh** im Sommerhalbjahr mit 180 Tagen an. Die 16.66 TWh oder 16'660 GWh, die während 180 Tagen zur Verfügung stehen, erfordern PSKW-Pumpkapazitäten für rund (16'700 GWh:180d) **≈ 93 GWh pro Tag** (GWh/d). Um diesen tagsüber gratis einstrahlenden Solarstrom als Regelenergie zu nutzen, müssen etwa **10 PSKW à 1'000 MW** wie das 2014/16 **konzessionierte Lagobianco** am Bernina realisiert werden. Wenn ein 1 GW-PSKW während 10h pumpt, stehen anschliessend 10 GWh bei einem Wirkungsgrad von etwa 80% **≈ 8 GWh als Regel- oder Versorgungsenergie** für die Stromkonsumenten zur Verfügung. Um täglich 93 GWh zu pumpen, sind mittel- bis langfristig somit 10 PSKW à 1 GW notwendig. Anschliessend stehen bei 93 GWh à 80% **≈ 75 GWh pro Tag als Endenergie** zur Verfügung. Nachstehend in Abb. 5 wird das einheimische Solarstrompotential zum Pumpen aufgezeigt.

¹⁵⁴ Pumpenergieanteile \approx 37% von 67 TWh des Solarstrompotentials des Bundesrates vom 15.4.2019; 37% von 67 TWh \approx 25 TWh

¹⁵⁵ Bundesrat: Bis 90 TWh/a Energieverluste im Gebäudebereich (IP RW 10.3873) und im Verkehrssektor (87.3 TWh/a – [22.5 TWh/a Flugtreibstoffe + zusätzlich für \approx 5 TWh/a LKW-Mehrverbrauch zur E-Mobil-Substitution] verbleiben rund 60 TWh/a oder 68.7% \approx 70%; insgesamt 150 TWh/a, Schweiz. Gesamtenergiestatistik 2020, S. 2 und 3 Tab. 1 und 2 sowie S. 21 Tab. 14.

¹⁵⁶ Schweizer Elektrizitätsstatistik 2020, S. 2, S. 21, Bundesrat IP 10.3873 und Schweizer Solarpreis 2021, S. 35.

9. Solarstrom und Winterstromsicherheit mit PSKW im GW-Bereich

PEB-PSKW (gerundete Zahlen)		Bundesrat 2019 TWh	NF-PEB So- larstrom- PSKW TWh	NF-PEB So- larstrom- PSKW TWh	PSKW La- go-bianco TWh	PSKW- Briener- Grimsensee TWh	Grimsel- Mauererhö- hung TWh
Solarstrom in TWh	100%	67	127	435			
Direktverbrauch ¹⁵⁷	40%	27	51	174			
E-Mobilität ¹⁵⁸	22%	15	28	96			
PSKW-Kapazität ¹⁵⁹	38%	25	48	165	2.5	4.0	0.24
Stromversorgung ¹⁶⁰ Winterstromanteil in GWh	Tage 180	GWh 8'330	GWh 16'000	GWh 55'000	GWh 1'250	GWh 2'000	GWh 240
Stromversorgung pro Tag in GWh ¹⁶¹							
Wintertag		46 GWh	88 GWh	300 GWh	7-11 GWh	11-15	1.3
Sommertag		93 GWh	176 GWh	600 GWh	7 GWh	11	-

Abb. 5: Die grösste Winterstromversorgung pro Tag garantieren die PSKW entsprechend ihrer Pumpspeicherkapazität: Bundesrat mit 67 TWh; **NF-PEB-PSKW** mit 127 und 435 TWh; die PSKW **Lagobianco/GR** mit 2.5 TWh und PSKW Briener-Grimsensee mit 2-4 TWh. Mit **Ausnahme der Grimselmauererhöhung** um 23 m - **übertreffen alle PSKW** deutlich die Bundesrats-Vorgabe von 2 TWh um bis 2040 eine Selbstversorgungsfähigkeit von 22 Tagen zu sichern.¹⁶² (gerundete Zahlen).

10. PSKW: Sichere Winterstromversorgung oder 0.7% mehr Grimselstrom? Der durchschnittliche Winterstromverbrauch beträgt **188 GWh** pro Wintertag.¹⁶³ Bei einer Mauererhöhung um 23 m an der Grimsel sollen 240 GWh vom Sommer in den Winter verschoben werden.¹⁶⁴ Mit 240 GWh resultieren **1.3 GWh** mehr Strom pro Wintertag. Beim durchschnittlichen Winterstromverbrauch 188 GWh pro Wintertag entspricht dies 0.7% mehr Winterstrom. Beim 2014/16 konzessionierten 1'050 MW **PSKW Lagobianco (LB)** können täglich bis **8.5 mal mehr Winterstrom** generiert oder täglich bis **11 GWh** erzeugt werden. Im Winterhalbjahr können insgesamt rund 1'250 GWh generiert werden oder 2'500 GWh pro Jahr. Während mindestens 2'500 bis gut 3'000 weiteren Stunden können nationale oder/und europäische Wind- oder Solarstromspitzen zum **Pumpen genutzt** und gleichzeitig das **Netz stabilisiert** werden.

¹⁵⁷ **Direktverbrauch** hängt von der Min.P/Dämmung (andernfalls bis 80% Energieverluste) und ev. Wärmepumpen ab: Der Energieverbrauch der Gebäude beträgt heute um 120 TWh/a – gemäss Stand der Technik (Art. 44 Abs. 4 und Art. 45 EnG) wären weniger als 20 TWh/a möglich.

¹⁵⁸ **Mobilität und Verkehr:** Terrestrischer Verkehr ≈ **60 TWh/a**; inkl. ev. Wasserstoff- oder vergleichbare Flugtreibstoffe über 85 TWh/a.

¹⁵⁹ **PSKW-Kapazität:** pumpt Solarstromüberschüsse, die nicht für den *Direktverbrauch* und die *Mobilität* verwendet werden in TWh.

¹⁶⁰ **Im Winterhalbjahr** ist der Stromverbrauch – je nach Dämmung – höher. Auch die E-Mobilität verbraucht im Winter ca. 15-30% mehr Strom (für die Autoheizung); das PSKW Lagobianco kann als 1.05 GW-PSKW seine Winterstromversorgung an einigen Tagen auf 9-11h Betrieb erheblich erhöhen; bis 11 GWh/Tag sind im Winter seriell auch mehrfach möglich. Im Vergleich dazu sind die unflexiblen 1.3 GWh/d mit einer Mauererhöhung an der Grimsel **ohne zusätzlich** hochgepumpten **Solarstrom** (auch) im Winter geradezu vernachlässigbar, wie Abb. 5 beweist.

¹⁶¹ **Hohe bis doppelte Winterstromversorgung möglich:** Entscheidend ist die Winterstromversorgung pro Tag. Bei den **67 TWh/a** des Bundesrats kann durchschnittlich mit **46 GWh/pro Tag** gerechnet werden, mit 127 TWh/a ≈ **88 GWh/d**, mit 435 TWh/a ≈ **300 GWh/d**. Grössere PSKW verfügen über eine erheblich grosse Flexibilität. Ein 1 GW-PSKW kann an einem sonnigen Tag statt 8h bis 12h oder 14h pumpen und entsprechend **Winterstromreserven** für ein oder **mehrere** kommende **Tage akkumulieren**. Grössere PSKW können im Winterhalbjahr mehrere «Pumpperioden» - je nach PEB-Solarstrom in Serie - einschalten, um täglich bis 10 GWh zu generieren. Bei schönem Wetter kommt hinzu, dass Min.P/PEB Solarstromüberschüsse generieren; entsprechend benötigen Min.P/PEB in diesen Zeiten kein PSKW-Strom.

¹⁶² **Winterstromversorgung pro Tag:** Entscheidend ist die Winterstromversorgung **pro Tag**. Sie ergibt sich aus der **2 TWh-Vorgabe** bis 2040 des Bundesrats vgl. Abb. 5: (2'000 GWh:180 Tag ≈ 11.1 GWh). Mit **11 GWh/d** und mehr pro Tag, kann auch die künftige **E-Mobilität CO₂-frei**, statt mit fossil-nuklearen Energien versorgt werden; vgl. **Botschaft Bundesrat 21.047 Rev. EnG/StromVG**, vom 18.6.2021, S. 21.

¹⁶³ **Winterstromverbrauch:** vor Corona betrug der Winterstromkonsum **33'832 GWh** (2018/19) und im Sommerhalbjahr 2019: **27'966 GWh**; die Differenz beträgt **5'866 GWh** oder **32.58 GWh** pro Wintertag. Der gesamte **Stromverbrauch pro Wintertag** beläuft sich auf 187.95 bzw. der durchschnittliche Gesamtstromverbrauch beträgt somit **188 GWh** pro Wintertag, Schweiz. Elektrizitätsstatistik 2020, S. 10 Tab. 6a,

¹⁶⁴ **Kraftwerke Oberhasli AG 2022, Verlagerung Sommer in den Winter:** **240 GWh**, Grimsensee mit 94 Mio. m³.

Auch während der restlichen gut 3'000 h des Jahres mit insgesamt 8'760 Stunden kann ein PSKW als „Standby“ **in Bereitschaft** für die Sicherung der Netzstabilität stehen. PSKW können in wenigen Minuten im **GW-Bereich pumpen** oder **produzieren**. Wenn künftig rund 180 TWh fossil-nukleare Energien durch erneuerbare und stochastische Energien insb. durch **Solarenergie substituiert** werden (müssen), werden die *Netzstabilität und PSKW* immer wichtiger. Werden 240 GWh nur verschoben, aber *nicht* dank solarbetriebene PSKW *zusätzlich erzeugt*, fehlen sie dafür anderswo. Bei Bauinvestitionen von 225 Mio. Fr. ergibt sich aus einer höheren Mauer energetisch und emissionsmässig bestenfalls ein Nullsummenspiel.

11. Ungenügender Winterstrombeitrag und 97.2% des Jahres Stillstand: PSKW sind praktisch *rund um die Uhr* und während 365 Tagen zum *Pumpen, Produzieren* oder als *Standby* ausgelastet. Im Gegensatz dazu steht die *225 Millioneninvestition* an der Grimsel nicht nur im Sommerhalbjahr **still**, sondern während **97.2% des Jahres**.¹⁶⁵ Geradezu vernachlässigbar sind 1.3 GWh oder 0.7% mehr Winterstrom im Vergleich mit den übrigen fünf in Abb. 5 erwähnten PSKW-Beispielen mit **46 GWh pro Tag** (GWh/d), **88 GWh** oder bis **300 GWh/d**. Das *PSKW Lagobianco* kann – abgesehen von den anderen Netzstabilitätsfunktionen - jährlich über **10 mal mehr Regelenergie** im Vergleich zur Mauererhöhung an der Grimsel erzeugen - **ohne** eine im Bundesinventar geschützte alpine Landschaft zu zerstören. Im Gegensatz dazu produzieren PEB-PSKW auch im Winterhalbjahr spätestens nach einer oder zwei sonnenarmen Wochen wieder Solarstrom zum Pumpen oder für den Eigenverbrauch der Stromkonsumenten. Wird dazwischen auch nur der Eigenverbrauch versorgt, sinkt der Winterstrombedarf ebenfalls. Würden die Grimsel-Mauerplaner - statt ins 19. Jahrhundert - ins 21. Jahrhundert schauen, könnten sie z.B. bei einem **1** oder **2 GW-PSKW**, vergleichbar mit Lagobianco, mit 11 bis 22 GWh **6%** bis **12%** mehr Strom pro Wintertag sichern, statt **blöss 0,7%** wie an der Grimsel. Anstelle eines Nullsummenspiels würde die gleiche Investition für landwirtschaftliche Solaranlagen jährlich zu rund **500 Mio. GWh bis 1 TWh Solarstrom** führen.¹⁶⁶

12. Will der Bund gar keine Winterstromsicherheit?

Die Solarstrompotentiale in Abb. 5 mit 67, 127 und 435 TWh inkl. das bereits 2014/16 konzessionierte PSKW-Lagobianco belegen aufgrund amtlicher oder/und gemessener Werte, dass das reale und preisgünstige Winterstrompotential sehr gross ist. Mit **46 GWh** pro Tag kann das vom Bundesrat 2019 erwähnte Solarstrompotential von 67 TWh/a den heutigen Strombedarf von 188 GWh um $\frac{1}{4}$ (24.5%) *erhöhen*. Mit 127 TWh kann die winterliche Tagesstromkonsumation um **88 GWh** oder fast um die *Hälfte verstärkt* und mit 435 TWh um ca. 160% verbessert werden. Auch das 2014/16 konzessionierte und vom Bundesrat genehmigte PSKW Lagobianco kann ohne weitere Rechtsverfahren mit etwa 11 GWh die 2 TWh-Vorgabe des Bundesrats für die 22 Tage problemlos erfüllen.¹⁶⁷ Wie ausgeführt, sind PSKW viel flexibler. Bei schönem Wetter und starkem Wind kann - je nach installierter Leistung - viel mehr gepumpt und *mehrfach im Winterhalbjahr Winterstrom für mehrere schlechtwetter-Tage* immer wieder gespeichert werden. PSKW können auch im Winterhalbjahr fast im Wochentakt stets "*frischen Winterstrom organisieren*", und damit unzählige Windflauten und sonnenarme Tage überbrücken. PEB-PSKW können Kälteperioden, sonnenarme Tage, AKW-Pannen etc. ausgleichen. Zum PSKW Lagobianco kann auch ein PSKW **Brienzersee-Grimselsee** mit 11-15

¹⁶⁵ **Grimsel-Stromverschiebung:** die 240 GWh beanspruchen 2.7% des Jahres mit 8760 h; folglich ist Bauinvestition von 225 Mio. Fr. während 97.2% des Jahres funktions- und wirkungslos.

¹⁶⁶ **PEB-Gebäudestudie** 2019, Teil III lit. A Ziff. 8; bei einem ev. PSKW Brienzersee-Grimselsee: 11 GWh \approx 5.85% bzw. 22 GWh \approx 11.7% von 188 GWh; PEB Gebäudestudie 2019, ". 91/92 (insb. Ziff. 10).

¹⁶⁷ **Botschaft zur EnG/StromVG-Revision** 21.047a.a.O, S. 15 und 22 (2 TWh/a bzw. 22 Tage).

bzw. 22-30 GWh/d die Bundesratsvorgabe von 2 TWh/a für mehr als 22 Tage sichern. Einzige Voraussetzung ist, dass ein *Bruchteil der Pump- und Speicherkapazität* des PSKW-LB umgesetzt wird. Wendet der Bund am Brienzensee mit *bewohnten* Ufern die gleichen Natur- und Umweltschutzmassstäbe an, wie an den *bewohnten* Ufern des Lago di Poschiavo, kann der *43 mal grössere Brienzensee* nicht nur für *erheblich mehr Winterstrom* sorgen als eine höhere Grimselmauer, sondern für einen um Faktoren *milderen Eingriff* in die Natur. Warum soll mit der Mauererhöhung ausgerechnet jenes Projekt realisiert werden, welches – wie Abb. 5 zeigt – am *wenigsten Winterstrom* sichert? Will der Bund gar nicht mehr Winterstrom?

13. Berner Regierung: „Schweiz muss keine Winterstromlücke fürchten.“ Bei der Interpellation 039-2021 erklärte die Berner Regierung u.a. bezüglich Energieeffizienz sowie Wind- und Solarstrom: „Beim Windstrom fällt der grössere Ertrag im Winterhalbjahr an, beim Solarstrom dagegen ist es gerade umgekehrt. Aufgrund der Entwicklung in Europa kann davon ausgegangen werden, dass die **Windkraft**, insbesondere auch Offshore, **massiv ausgebaut** wird. Das heisst, im Winter bei starkem Wind **wird Europa ausreichend Energie zur Verfügung** haben und damit auch einen Teil in die Schweiz exportieren können (beispielsweise wurden im Februar 2020 neue Windenergierekorde aufgestellt). Unter diesem Aspekt betrachtet muss sich die *Schweiz nicht vor einer Winterlücke fürchten*. Viel *problematischer* erscheint dagegen eine sogenannte **Dunkelflaute** im Winter bei sehr tiefen Temperaturen.“¹⁶⁸ Dabei wird auf eine Phase vom **14. bis 18. Januar 2021** in Deutschland verwiesen. Der Berner Wirtschafts-, Energie- und Umweltdirektion ist hoch anzurechnen, dass sie nach jahrzehntelanger „Winterstromhysterie“ die Fakten auf den Tisch legt. Der faktenbasierte Sachverhalt beweist, zwei Tatsachen: einerseits geht es bei Dunkelflauten nicht um „monatelange *Stromlücken*“, sondern in der Regel um eine kurze Frist von etwa **vier Tagen**. Andererseits steht Europa vor allem im Winter „ausreichend Energie zur Verfügung“, wie die Berner Regierung in ihrer IP-Antwort vom 25. August 2021 betonte.¹⁶⁹

14. Bauinvestition: 225 Mio. Fr für 97.5% Stillstandstunden? Auf einer *Dunkelflaute* folgen im Winter **laufend Windstromüberschüsse**. Um Dunkelflauten möglichst rasch auszugleichen sind *PSKW erforderlich*, wie der e. Alpiq-Direktor J. Aeberhard bereits 2013 voraussagte. Wer sich für überprüfbare amtliche Strom- und Energiestatistiken der EU und jene der einzelnen Länder interessierte, konnte diese Tatsachen vor Jahrzehnten erkennen.¹⁷⁰ Die jahrelangen hohen Investitionen in die Windenergie tragen Früchte. Aufgrund der stets steigenden Winterstromzahlen und die Stromrekorde im Wintermonat Februar, ist es *nicht nachvollziehbar*, warum Strom vom Sommer in den Winter verschoben werden soll. Die winterlichen Windstromspitzen verursachen „Nullstunden“, also *preisgünstigen Strom im Winter*. Infolge steigender Windstromüberschüsse steigen seit 2017 auch die „Nullstunden“, an welchen der Windstrom *nicht mehr bezahlt* wird. Mit PSKW können solche Vorteile auch im Sommerhalbjahr genutzt werden. - Die *Dunkelflauten* erfordern *nicht höhere Mauern*, sondern leistungsstarke PSKW, um die Flauten möglichst rasch wieder auszugleichen. Wie der Schweizer *Winterstrombedarf* anstieg, dokumentiert die Schweizer Elektrizitätsstatistik: **1951 lag der Winterstrombedarf um 21% tiefer** als der Sommerstrombedarf. Noch **1961 lag der Winterbedarf um etwa 2% tiefer** als

¹⁶⁸ **Wirtschafts-, Energie- und Umweltdirektion** des Kantons Bern: Anhand einer Grafik wird eine Phase einer „Dunkelflaute“ in Deutschland vom **14. bis 18. Januar 2021** verwiesen und real abgebildet. RRB-Nr.: 995/2021 vom 25. August 2021; vgl. auch Elcom, Spotmarktbericht vom 26.01.2021.

¹⁶⁹ **Berner Regierung**: RRB-Nr.: 995/2021 vom 25. August 2021

¹⁷⁰ **Eurostat/Windenergie**, Vergleich mit Deutschland, Dänemark, Frankreich, England und weitere EU-Länder 2010-2021.

der Sommerstrombedarf.¹⁷¹ Erst mit dem *massiven Einsatz der Elektroheizungen* ab 1955 *stieg der Winterbedarf* entsprechend rasant an.¹⁷² Wie die *scheinbare Winterstromlücke massiv reduziert* werden kann, belegen die Min.P/PEB-Sanierungen in Teil A Ziff. 8, B Ziff. 4 und C Ziff. 6 ff. Die oben erwähnte Feststellung der Berner Regierung für Europa sollte auch in der Schweiz zur Kenntnis genommen werden: Es „kann davon ausgegangen werden, dass die **Windkraft (...)** **massiv ausgebaut** wird“ (...) und ein Teil in die Schweiz exportiert wird. Alle NF-PEB und übrige Solarbauten produzieren (nur) tagsüber – aber auch immer höhere PEB-Solarstromüberschüsse. Diese sollten für die Nacht und sonnenarmen Tagen genutzt, werden indem sie laufend hochgepumpt werden. Wie kann eine **225 Mio. Fr-Bauinvestition**, die keine einzige kWh mehr erzeugt und **97.5% des Jahres stillsteht**, gegenüber Wohn- und Geschäftsbauinhabern begründet werden, welche gemäss Art. 5 Abs. 1 lit. a EnG verpflichtet sind, jede Energie „möglichst sparsam und effizient zu verwenden“?

15. Statt Dunkelflaute: Nachhaltige und landschaftsschonende PEB-PSKW-Nutzung. Sollte der Kanton Bern eine höhere Grimselmauer einem modernen PSKW vorziehen, ist es sein gutes Recht. Aufgrund von Art. 5, Art. 8 und Art. 12 EnG sowie des Verhältnismässigkeitsgrundsatzes von Art. 5 Abs. 2 BV und der bundesgerichtlichen Rechtsprechung sind in solchen Fällen bereits konzessionierte PSKW, wie z.B. Lagobianco am Bernina und bestehende PSKW und Speicherkraftwerke (SPKW) im Wallis oder anderen Kantonen zu prüfen, ob sie nicht mindestens so gut oder ev. sogar *besser geeignet* sind, **mehr Strom mit geringeren Eingriffen** in geschützte Landschaften zu produzieren (BGE 136 I 87 E 3.2). PSKW wie z.B. Nant de Drance im Wallis oder Linth Limmern, welches jährlich zur *Stromerzeugung 29 mal den Muttsee füllt* und mit **1.62 bis 1.75 TWh über 7 mal mehr Strom** generiert im Vergleich zu einer Mauererhöhung an der Grimsel, sind gemäss BGE 136 I 87 E 3.2 bereits aus Gründen der **Winterstromsicherheit vorzuziehen**. In einem solchen Fall wären solche SPKW zu möglichst nachhaltigen PSKW zu transformieren, bis die benötigte (nationale) **Winterstromsicherheit gewährleistet** ist. Erst wenn keine ähnlich nachhaltigen PSKW mit derselben Stromproduktion realisierbar wären, könnten Investitionsbeiträge für einfache Mauererhöhungen mit Bundesmitteln in Frage kommen. Vorher müssen die Fördermittel des Bundes für besser geeignete PSKW, welche **erheblich mehr Winterstrom garantieren und geringere Eingriffe** in geschützte Landschaften verursachen, verwendet werden. Darüber hinaus wären *solarbetriebene oder mittels Solarstrom* von einheimischen Wohn- und Geschäftsbauten CO₂-frei betreibbare PSKW in jedem Fall allen anderen, nichterneuerbaren Stromproduktionsformen *vorzuziehen*. Zudem wären auch PSKW-Betreiber, welche die aktuell und künftig preisgünstigste Solarenergie verwenden, zu bevorzugen. Weil grössere PSKW gemäss Art. 12 Abs. 2 EnG im „nationalen Interesse“ und unabhängig vom Kanton realisiert werden, müssen die am **besten geeigneten PSKW** gefördert werden.

16. Ohne Klimaschutz kein Wirtschaftswachstum. Die PSKW Nant de Drance und Linth Limmern belegen, dass PSKW **bis 10 mal mehr Winterstrom** generieren können im Vergleich zu einer höheren Mauer an der Grimsel.¹⁷³ Nur mit einer höheren Mauer kann das Wasser nicht mehrfach hochgepumpt und genutzt werden, wie beim Glarner PSKW. Wer höhere Staumauern und eine zusätzliche Gefährdung der Biodiversität statt PSKW durchsetzen will, **verhin-**

¹⁷¹ **Winterstrombedarf:** Schweiz. Elektrizitätsstatistik 1987, S. 4 und Schweiz. Elektrizitätsstatistik 1997, S.10 Tab. 6 und Schweiz. Elektrizitätsstatistik 2010, S.10

¹⁷² **Schweizer Elektrizitätsstatistik** 2017, S. 10 (Hydrologisches Jahr)

¹⁷³ **Leistungsstarke PSKW** können zudem die preisgünstigen PEB-Solarstromüberschüsse von über 8 Mio. Stromkonsumenten jeweils für die Nacht und solararmen Tagen hochpumpen. Bloss mit einer höheren Mauer können solch CO₂-freie Dienstleistungen nicht erbracht werden. Auch solche Leistungen müssen bei der Interessensabwägung berücksichtigt werden.

dert eine höhere Winterstromsicherheit. Wie oben ausgeführt, weist die Berner Regierung auf die neuen **Windenergierekorde im Februar.** In diesen Zeiten fallen auch die meisten „Nullstunden“ an. Wer höhere Staumauern will, nimmt nicht nur in Kauf die darunter liegende Bevölkerung potenziell zu gefährden und zusätzlichen Winterstrom zu verhindern: Der Bevölkerung wird die *preisgünstigsten Winterenergie* vorenthalten. Dasselbe gilt in einem noch grösseren Ausmass für den Sommerstrom, wie unabhängige Experten erklären.¹⁷⁴ Auch die Experten des Weltklimarates (IPCC) bestätigten in ihrem dritten Klimabericht: „*Ohne Klimaschutz gibt es kein Wirtschaftswachstum.*“¹⁷⁵ PSKW-Gegner verhindern nicht nur das grösste Winterstrompotential für die Schweiz, sondern auch die preisgünstigste Sommerenergie. Dazu wird die Biodiversität noch weiter belastet. Im Gegensatz dazu könnten höhere PSKW-Kapazitäten eine grosse Chance für einen interessanten Winter- und auch Sommerstromaustausch mit der EU bieten. Wird „*Solarenergie, Windkraft und Wasserkraft*“ europaweit geschickt kombiniert, brauchen wir **wenig saisonale Speicherkapazität.**¹⁷⁶ Aus diesen und den erwähnten rechtlichen und verfassungsmässigen Gründen sprechen alle Fakten dafür, dass z.B. dass das bereits konzessionierte PSKW am Bernina mit **2.5 TWh/a** oder **10 mal mehr Winterstrom** mit einer Grimselmauer als einer der ersten PSKW in Angriff zu nehmen ist.¹⁷⁷

17. Gewerbe- und innovationsfeindlich: mit Ross und Wagen ist 19. Jahrhundert?

Mindestens so interessant sind auch die ökologischen und ökonomischen Auswirkungen im Sommerhalbjahr, wenn die Sonne 2/3 ihrer Leistung erbringt. Die Abb. 5 veranschaulicht, dass erhebliche Solarstrommengen im Sommerhalbjahr hochgepumpt werden können, statt seltene Erden und unnötige Ressourcen für Batterien zu verwenden.¹⁷⁸ Die PEB-PSKW Strategie ist nicht nur ökonomisch interessant, sondern vor allem energetisch und ökologisch. Zu den in Abb. 5 erwähnten, verfügt die Schweiz über 80 Speicherkraftwerke (SPKW). Die meisten können *ohne unverhältnismässigen Aufwand und Eingriffe in unberührte Landschaften* zu PSKW transformiert werden. Damit können die dringenden Restwasserfragen **ohne Stromeinbussen und Gefährdung der Biodiversität saniert** werden. Dazu können solch umweltverträglich transformierte PSKW etwa **15 mal mehr CO₂-freien Strom** produzieren. Den Tatbeweis erbringt das 2014/16 vom Bundesrat genehmigte PSKW-Projekt Lagobianco, welches **19 mal mehr Strom** und eine *24 mal höhere inst. Leistung* im Vergleich zu heute aufweist.¹⁷⁹ Dieses PSKW-Projekt trägt die Unterschrift von Frau **Bunderätin Doris Leuthard** bzw. wurde durch die Energieministerin 2016 genehmigt. Wird nur die Hälfte bzw. etwa **40 SPKW zu PSKW** konvertiert, wird die Schweiz über ausreichend PSKW-Kapazitäten verfügen, um künftig *sämtliche Energiebedürfnisse der Schweiz mit CO₂-freiem Solarstrom* zu garantieren (vgl. Teil F und G). Eine Voraussetzung dafür wäre, dass der Bund bzw. die parlamentarische Mehrheit nicht so *innovations- und gewerbefeindlich* wäre, und z.B. während einer minimalen *Einführungszeit Min.P/PEB* mit minimalen Ausgleichsleistungen fördern würde.¹⁸⁰ Die Hauseigentü-

¹⁷⁴ David Gautschi, Leiter Abt. Erneuerbare Energien AEW AG: Die Solarenergie gilt in der Energiebranche ab 2020 als die **preisgünstigste Energie**; Schweizer Solarpreis 2021, S. 87 Solarstrom für 3 Rp./kWh.

¹⁷⁵ Tages-Anzeiger, 5. April 2022, Wissen, S. 36

¹⁷⁶ Prof. Dr. Anthony Patt, ETH Zürich, Autor des 6.IPCC-Berichts, Tages-Anzeiger, 5. April 2022, S. 36: „Energieautarkie ist keine gute Idee.“

¹⁷⁷ AXPO-Geschäftsbericht Linth Limmern, 2020/21. Südostschweiz und Linth Zeitung vom 04.04.2022.

¹⁷⁸ Batterien: Zurzeit ist die allseits erwünschte E-Mobilität ohne Batterien unvorstellbar. Deshalb sollten alle Batterieressourcen und Batterienkapazitäten im Sinne des Verhältnismässigkeitsgrundsatzes von Art. 5 Abs. 2 BV für eine emissionsfreie E-Mobilität verwendet werden.

¹⁷⁹ PSKW Lagobianco am Bernina: Statt wie bisher **130 GWh** kann das 2014/16 konzessionierte PSKW Lagobianco künftig **2'500 GWh/a** erzeugen; statt **43 MW** weist es eine inst. Leistung von **1'050 MW** auf; weitere Informationen El. Ing. F. Vontobel, Elcom (e. REpower); El. Ing. R. Ferrari, e. Projektleiter REpower, Poschavo.

¹⁸⁰ Parl. Vorstösse (Mo 19.4202/Chr.E, Mo 19.4264/LM; IP 19.3642/Cl.F; Mo 19.4604/KF; Mo 19.4637+IP 19.4273/HG, Mo 19.4227/PSG usw.) für eine befristete Min.P/PEB-Förderung *höchstens 30%* für Min.P/PEB statt für 200% bis über 400% der *energierelevanten* Bauinvestitionen wie für KWKW (SGS GB 2019, S. 10-13).

mer-, Mieter/-innen, Wohnbaugenossenschaften, KMU und übrige Gebäudeinhaber/-innen könnten ihre täglichen Solarstromüberschüsse für die Nacht und sonnenarme Tage hochpumpen – ohne tonnenweise Batterien zuhause zu lagern und warten zu müssen.¹⁸¹ Setzt die politische Parlamentsmehrheit in den nächsten Dekaden die gleichen ineffizienten Massnahmen durch, wie in der letzten, ist zu befürchten, dass die Energieirrfahrt mit Ross und Wagen ins 19. Jahrhundert fortgesetzt wird: Die preisgünstigste Nutzung des mit Abstand grössten, CO₂-freien Solarstrompotentials von 67 TWh bis 127 TWh oder mehr mit der dank Min.P/PEB höchsten CO₂-Reduktion wird weiterhin verhindert, obwohl diese *PEB-PSKW-Strategie* aus heutiger Sicht die einzige Chance bietet, das Pariser Klimaabkommen bis 2050 zu erfüllen. Statt dessen scheint die sinnfreie Geldverschwendung noch jahrelang gesichert zu sein: Denn das energetisch, ökologisch und ökonomisch geringste Strompotential mit 0.77 TWh mit den **höchsten** Förderbeiträgen von 200% bis über 300% der energierelevanten Bauinvestitionen wird noch *jahrelang überfördert*.¹⁸² Es ist nicht nachvollziehbar, warum mit wirkungslosen Subventionen in Milliardenhöhe am wenigsten Strom generiert und die *höchsten Biodiversitätsschäden* verursacht werden sollen.¹⁸³ Ebenso wenig verständlich ist, warum längst konzessionierte PSKW-Kapazitäten im GW-Bereich wie am Bernina oder im Kanton Uri liegen bleiben und etwa 40 potentielle PSKW gar nicht geprüft werden. Damit diese alpinen PSKW laufen, sind keine Förderbeiträge von 200% bis 400% der energierelevanten Bauinvestitionen notwendig wie bei den KWKW noch müssen BLN-geschützte Landschaften zerstört werden. Statt dass die Hauseigentümer-, Wohnbaugenossenschaften etc. minimale *Anreizbeiträge für Min.P/PEB-Gebäudesanierungen* erhalten, *um 67 oder 127 TWh zu generieren*, müssen sie während 25 Jahren über hohe Tarife ‚rentenähnliche Subventionen‘ an staatsnahe Betriebe bezahlen.¹⁸⁴ Einen Lichtblick könnte die verfassungskonforme Umsetzung¹⁸⁵ der Motion Eymann bringen, weil sie – mit Ausnahme der PSKW - die **Rechtsgrundlage** für die Umsetzung der gesamten **Solarstrompotential**-Studie bietet.

- 18. Bessere Rahmenbedingungen: Mit 20'000 PEB kaum Bundesförderung nötig.** Mit etwa 20'000 bis 25'000 Min.P/PEB benötigen PSKW nach einer Einführungsphase keine 60% Bundesförderung mehr. Ähnlich wie die Motion Eymann (19.4202) fordern auch die übrigen oben in Ziff. 13 erwähnten parl. Vorstösse eine Reduktion der hohen Energieverluste im Gebäudebereich und eine verstärkte Nutzung des Solarstroms.¹⁸⁶ Zusammen mit PSKW kann die Umsetzung der Motion Eymann eine *dreifache Verbesserung der Rahmenbedingungen* entfalten: **1. Reduktion der 80% Energieverluste** bzw. 90 TWh/a inkl. CO₂-Emissionen im Gebäudebereich. **2. Mittels PSKW 67 TWh, 127 TWh bis 435 TWh PEB-Solarstrom** generieren und **3. Er-**

¹⁸¹ **Min.P/PEB** erschliessen heute die preisgünstigste CO₂-freie PV-Energie (vgl. oben B Ziff. 1b). Mit befristeter Min.P/PEB-Förderung 120 Fr./m² per EBF für Wohn- und 100 Fr./m² per EBF für Geschäftsbauten kann das grösste Solarstrompotential von mehr als 127 TWh/a erschlossen werden (PEB-Gebäudestudie 2019 Teil V lit. C).

¹⁸² **Wirkungslose Subventionen für Strom:** „Bis 2035 fliessen Beiträge in der Höhe von **drei Milliarden** an kleine Wasserkraftwerke. Mit dem gleichen Geld liesse sich knapp *siebenmal mehr Solarstrom* produzieren.“ (Tages-Anzeiger vom 21. Okt. 2020), vgl. oben B Ziff. 4 inkl. FN; SGS-Geschäftsbericht 2019, S. 10-13 und SGS-GB 2020, S. 17 und 69.

¹⁸³ **Biodiversität und KWKW:** KWKW: 770 GWh/a, Ausbaupotenzial Wasserkraft, BFE August 2019, S. 28. vgl. oben C Ziff. 5 inkl. FN; SGS-Geschäftsbericht 2019, S. 10-13 und SGS-GB 2020 **WSL**-Untersuchungen, S. 17 und 69.

¹⁸⁴ **KWKW-Überförderung:** Das KWKW Berschnerbach/SG weist Baukosten von **16.7 Mio. Fr.** aus, erhält aber EVS-Förderbeiträge von **37.7 Mio. Fr.**; die Überförderung im Interesse der dahinterstehenden projektleitenden BKW beträgt 226% ([100% für den Bau und ca. 126% Betriebssubvention] SGS-GB. 2019, S. 13 Ziff. 10). Statt Anreizbeiträge für Hauseigentümer und Wohnbaugenossenschaften zur Reduktion der 90 TWh/a Energieverluste finanzieren die Stromkonsumenten jahrelang überförderte KWKW der staatsnahen WKW-Walenstadt und der BKW.

¹⁸⁵ **Motion Eymann auf Kurs** 19.4202: nachdem der Nationalrat am 17.6.2020 der Motion Eymann mit 137 Ja zu 53 Nein zustimmte sprach sich am 1.4.2022 die UREK-S mit 8 zu 0 Stimmen bei 2 Enthaltungen und am 31. Mai 2022 der Ständerat für die Motion Eymann aus. Sie impliziert verschiedene ähnliche parl. Vorstösse und wurde unterzeichnet von SR Maya **Graf** (GP/BL), NR Edith **Graf-Litscher** (SP/TG), NR Leo **Müller** (CVP/LU), NR Beat **Jans** (SP/BS), Lisa **Mazzone** (GP/GE), wie oben ausgeführt Teil A Ziff. 15a inkl. FN, B Ziff. 8 und 11.

¹⁸⁶ **Ziff. 13 Gewerbe-** und innovationsfeindlich, vgl. erwähnte parl. Vorstösse von CVP-, FDP-, SP- und SVP-Parlamentarierinnen.

füllung des Pariser Klimaabkommens mit garantierter *Stromunabhängigkeit* und *verschonter Biodiversität*. Die *Reduktion* von Energieverlusten inkl. CO₂-Emissionen und wachsende Solarstromeinnahmen führen nach der Einführungsphase bis 2050 zu erheblichen **Einsparungen** und **Einnahmen** von rund 31 Mrd. Fr. – anstelle der jährlichen Überweisungen von 8 Mrd. Fr. für fossil-nukleare Energieimporte (vgl. Teil F und G).

- 19. Grimsel und die Technologie des vorletzten Jahrhunderts:** Die Wasserkraftnutzung an der Grimsel begann bereits in der ersten Hälfte des 20. Jahrhunderts. Verschiedene Projekte, wie Grimsel-West und weitere wurden lanciert und vom Bundesgericht gestoppt. Das im Bundesinventar der Landschaften von nationaler Bedeutung (BLN) aufgeführte Objekt 1706/1057 der Berner Hochalpen Aletsch-Bietschhorn geniesst laut Rechtsgutachten von Prof. Dr. Alfred Kölz aus dem Jahr 1995 aufgrund Art. 78 Abs. 5 BV besonderen verfassungsmässigen Schutz. Am Anfang der Wasserkraftnutzung im 19. Jahrhundert mit Johannes Badrutt in St. Moritz floss das Wasser vom Berg zum Tal. Mit der einmaligen energetischen Nutzung der Höhendifferenz erschöpfte sich die Wasserkraftfunktion der früheren Epoche. Etwa 140 Jahre später stellte sich die Frage: Können so grosse Bauinvestitionen wirklich nur *einmal pro Jahr* genutzt werden, indem das Wasser gestaut und dann einmal pro Jahr zu Tal fliesst? Wie die Welt, wandelten sich auch die Energietechnologien¹⁸⁷, nur an der Grimsel nicht?
- 20. Das neue Rückgrat der CO₂-freien Energieversorgung: PEB und PSKW.** Die Wasserkraft war als Technologie des 19. Jahrhundert mit rund 37 TWh/a, die bisher etwa 15% der Gesamtenergieversorgung deckt, das "Rückgrat" der Schweizer Energieversorgung. Künftig können 67 TWh oder mittels gemessenen Werten 127 bis 435 TWh CO₂-freier einheimischer Solarstrom im Inland generiert werden. Gut 8.5 Mio. Stromkonsumenten können als **Hauseigentümer-, Mieter-, Gebäudeeigentümer/innen** und **KMU** erheblich mehr als die gesamte bisherige Energieversorgung des Landes generieren. Für nachts und sonnenarme Tage bedarf es einer Zwischenspeicherung von einigen Tagen - nicht Monaten. Die Wasserkraft wird nicht abgeschrieben, im Gegenteil. Sie übernimmt als zentrales Element mit PSKW eine **neue, ökologischere** und energetisch erheblich umfassendere Funktion. Statt nur 15% der Landesversorgung mit über 15'000 km «teilweise oder ganz trockengelegter Flussstrecken» und einer massiv gefährdeten Biodiversität, kann die Wasserkraft zusammen mit Min.P/PEB die **gesamte Energieversorgung** zu 100% CO₂-frei **garantieren** (vgl. Teil D, F und G).
- 21. Das Hydro-solare Dreamteam PEB/PSKW: 10 bis über 15 mal mehr Regelenergie.** Die Pumpspeicherkraftwerke (PSKW) erweisen sich je länger je mehr als ideale Ergänzung zu den PEB, welche im GW-Bereich CO₂-freien Solarstrom erzeugen können. Dieses hydro-solare Dreamteam erlaubt mit effizient genutztem Solarstrom allen *Hauseigentümern, Mietern und KMU* sich von Abgasen und sämtlichen fossil-nuklearen Energien zu befreien. Jedes Wohn- und Geschäftshaus wird auch von einem erheblichen Batterieressourcenverbrauch von ev. ein bis zwei Tonnen Batterien pro Wohnung entlastet. Ein Blick auf die Abb. 5 oben zeigt die Wasserkraftnutzung des 19. Jahrhundert an der Grimsel, wie sie Johannes Badrutt 1879 entwickelte, erlaubt keinem der 8.5 Mio. Stromkonsumenten den **eigenen Solarstrom** für die sonnenarme Zeit **hochzupumpen**. Wie oben ausgeführt sichern PSKW, wie das 2014/16 von Bundesrat und Bündner Regierung genehmigte PSKW-Projekt Lagobianco, **19 mal mehr**

¹⁸⁷ **Technologiestillstand an der Grimsel:** Es stellt sich die Frage, warum ein veraltetes Projekt des 19. Jahrhunderts mit höheren Mauern nicht einem neueren Min.P/PEB-Projekt in Kombination z.B. mit dem PSKW-Projekt Brienzensee-Grimselsee gegenübergestellt wird. Warum sollen die PEB-Hauseigentümer, Wohnbaugenossenschaften und PEB-KMU angesichts der schmelzenden Gletscher nicht die Möglichkeit erhalten ihren Solarstrom tagsüber für die Nacht und an sonnenarmen Tagen hochzupumpen?

Strom und eine *24 Mal höhere inst. Leistung* im Vergleich zu heute.¹⁸⁸ Dazu können die **Restwasserstrecken ohne Stromeinbussen** und Gefährdung der **Biodiversität saniert** werden. Mit einer höheren inst. Leistung könnte die Schweiz im Winterhalbjahr mehr Regenergie gegen Windstrom mit den Nachbarländern austauschen. Im Gegensatz zu KWKW entfallen bei PSKW praktisch alle schwerwiegenden Eingriffe in Landschaften von nationaler Bedeutung, wie es sich am Bernina zeigte. Verfassungsrechtlich geschützte einzigartige Landschaften von nationaler Bedeutung und eine weitere Gefährdung der Biodiversität, sind mit einer PEB-PSKW Strategie in der Regel ausgeschlossen, wie das konzessionierte PSKW-Projekt Lagobianco belegt.

22. Die sichere CO₂-freie Stromversorgung im Winter mit 67 bis 127 TWh/a: Der durchschnittliche Winterstromverbrauch beträgt rund 32 TWh/a - im Vergleich zum Sommerhalbjahr mit ca. 26 TWh/a.¹⁸⁹ Wird das Solarstrompotential gemäss Bundesrat mit 67 TWh umgesetzt, wird der ganze einheimische Strombedarf von heute rund 58 TWh/a kontinuierlich **um 67 TWh Solarstrom verstärkt**. Dies ist auch notwendig, um die ca. 180 TWh/a fossil-nuklearen Energien bis 2050 zu substituieren.¹⁹⁰ Die Min.P/PEB-PSKW können den Winterstromanteil dank den zusätzlichen 67 bis 127 TWh/a erheblich erhöhen, ohne den Landschaftsschutz und die Biodiversität zu belasten. Dazu können die PEB-Solarstromüberschüsse den gesamten Winterstrombedarf aller 15 kürzlich vom BFE vorgestellten Stauseeprojekten ersetzen, welche 2 TWh bis 2040 sichern sollen.¹⁹¹ Sank die Anzahl Widerstandsheizungen seit 2009 von 235'000 auf 117'000 Elektroheizungen, bedeutet dies einen geringeren Winterstromverbrauch zum Heizen. Dadurch konnte auch der Winterstrombedarf auf rund 3.3 TWh/a vermindert werden. Durch PEB-PSKW können auch die restlichen 3.3 TWh/a substituiert werden.¹⁹² PEB-PSKW sorgen nicht nur am Bernina für mehr CO₂-freien Solarstrom und mehr Biodiversität, sondern bei allen PSKW, wie Abb. 5 veranschaulicht.

23. Die garantierte unabhängige Stromversorgung. In mehreren Alpenkantonen sind rund 10 verschiedene PSKW in Betrieb.¹⁹³ Von den oben in Ziff. 6 erwähnten PSKW wurde das 1.05 GW PSKW Lagobianco am Bernina bereits 2014 von der Bündner Regierung konzessioniert. 2016 wurde das umweltverträgliche PSKW-Projekt von der Regierung und vom Bundesrat genehmigt. Seither wartet es auf die Realisierung. Die inst. Leistung beim Lagobianco/GR ist mit **1'050 MW** fast identisch mit einer von **1'000 MW** eines PSKW-Projekts **Brienzer-Grimsensee**.¹⁹⁴ Erstaunlicherweise wurde dieses PSKW offenbar nicht weiterverfolgt. Im Vergleich zum Lago di Poschiavo mit 120 Mio. m³ ist der *Brienzersee* mit 5'200 Mio. m³ über **43 mal grösser**; der Grimsensee ist mit 94 Mio. m³ über *3.6 mal grösser* im Vergleich zum Lagobianco mit 26 Mio.m³. Mit derselben **umweltschonenden PSKW-Bauweise** wie in Poschiavo könnte der Kanton Bern zwischen *Brienzer- und Grimsensee* mit *parallelen* Druckleitungen

¹⁸⁸ **PSKW Lagobianco am Bernina:** Statt wie bisher **130 GWh** kann das 2014/16 konzessionierte PSKW Lagobianco künftig **2'500 GWh/a** erzeugen; statt **43 MW** weist es eine inst. Leistung von **1'050 MW** auf; weitere Informationen El. Ing. F. Vontobel, Elcom (e. REpower); El. Ing. R. Ferrari, e. Projektleiter REpower, Poschavo.

¹⁸⁹ **Schweizerische Elektrizitätsstatistik 2020**, S. 10, Tab. 6a. Im Winterhalbjahr vor Corona verbrauchte die Schweiz rund knapp 32 TWh im Winterhalbjahr und gut 26 TWh im Sommerhalbjahr (Endverbrauch).

¹⁹⁰ **Energieträger:** Rund **160 TWh/a** fossile und rund **20 TWh/a** nukleare Energien.

¹⁹¹ **BFE, Katia Alich, UVEK**, Abt. Energieeffizienz und Erneuerbare Energien, Bern, 23. März 2022.

¹⁹² **Ersatz von Widerstandsheizungen** mittels Wärmepumpen bei 117'000 Wohnhäuser und PEB/PSKW (Mitscha Aebi, Sonntagszeitung von 24. Feb. 2022, S. 13).

¹⁹³ **PSKW:** Die **inst. Leistung** beträgt beim PSKW Linth Limmern (GL) rund 1 GW, bei Nant de Drance (VS) 0.4 GW, in Veytaux (VD) ca. 0.42 GW; dazu kommen noch einige PSKW mit geringerer inst. Leistung.

¹⁹⁴ **PSKW-Vorschlag Brienzersee – Grimsensee:** vgl. SGS-PSKW Vorschlag vom 3. Juli 2009 an KWO für 2 GW-PSKW Brienzersee – Grimsensee.

technisch etwa **3.5 GW PSKW-Leistung** realisieren. Laut Stellungnahme des Kantons Bern vom 11. März 2021 zum Parlamentsvorstoss 039-2021 soll der Pegelhub aber **bloss 0.5 m** betragen. In Poschiavo variieren die Seeschwankungen in den Sommermonaten zwischen **3 bis 7.5 m** und am Lagobianco bis **11.5 m!**¹⁹⁵ Es ist nicht ersichtlich, warum für ein proportional vergleichbares PSKW mit **ebenfalls bewohnten Ufern** nicht wenigstens **2 bis 3 m** Seespiegelschwankung **im Sommer** vorgesehen wird. Laut Fischereiexperten und EAWAG-Untersuchungen 2008/11 beim Lago di Poschiavo bemerken z.B. die Fische kaum Seeschwankungen von etwa einem Meter pro Tag. Nicht ganz nachvollziehbar ist auch, warum mit dem Räterichsbodensee (mit bloss 25 Mio. m³) der fast viermal kleinere See als der Grimselsee (mit 94 Mio. m³) berücksichtigt werden soll. Gilt für das veraltete Grimselprojekt zum Denkverbot auch noch ein vorsorglicher Heimatschutz? Im Winter stellt sich diese Frage weniger, wenn die Seeufer verschneit sind. Warum werden nicht ähnliche **Pegelschwankungen** wie am Bernina auch zwischen **Brienzer-Grimselsee** umgesetzt? Bei rechtsgleicher PSKW-Umsetzung (da die Uferbereiche beider Seen teilweise verbaut sind) im Kanton Bern, wie in Graubünden, kann der Kanton Bern insgesamt wahrscheinlich über so viele Ober- und Unterspeicher verfügen, um mehr als **8-GW-PSKW-Kapazitäten** zu nutzen **ohne neue** Gebirgslandschaften beanspruchen zu müssen.¹⁹⁶

24. Die Rechtsprechung des Bundesgerichts respektieren

Für künftige Solarstromszenarien gilt es wie 2008/11 am Bernina zu prüfen, ob eine landschaftsschonende Transformation eines *bestehenden Speicherkraftwerkes* zu einem PSKW „*geeignet und erforderlich*“ ist und für die Betroffenen „*zumutbar und verhältnismässig sein*“ kann. Können entsprechend landschaftsverträgliche PSKW realisiert werden, wäre es *unverhältnismässig, neue unberührte* Landschaften zu beanspruchen, wenn eine gleichwertige Stromversorgungssicherheit mit landschaftsschonenden PSKW-Transformationen ebenso gut möglich wäre.¹⁹⁷ Verfügen solche PSKW über eine minimale installierte Leistung von mindestens 200 MW, können sie im öffentlichen Netz stabilisierend mitwirken und gemäss Art. 12 Abs. 2 EnG im nationalen Interesse errichtet werden. Werden PSKW im nationalen Interesse realisiert, müssen zuerst die geeigneten und konzessionierten Projekte umgesetzt werden. Mit den erwähnten PSKW-Kapazitäten im Kanton Graubünden und Bern sowie in weiteren Kantonen kann die Schweiz mit den **67 TWh/a** des Bundesrats oder den **127 TWh/a** künftig **eine unabhängige Stromversorgung** gewährleisten. Dafür müssen sich die zuständigen Behörden dazu entscheiden, mehr Mittel in den Min.P/PEB- und PSKW-Bereich zu investieren als für fossil-nukleare Energieimporte; wofür jährlich rund 8 Mrd. Fr. an fossilnukleare Energiehändler überwiesen werden.¹⁹⁸

¹⁹⁵ **PSKW Lagobianco und Brienzer-Grimselsee:** Die Konzessions- und Projektgenehmigung des Lagobianco 2014/16 erfüllte sämtliche Umweltauflagen der verschiedenen Umweltberichte 2008 bis 2016. Unverständlich ist, warum der Puschlaversee Seeschwankungen von 961.5 m bis auf 954.0 m – also 7.5 m schwanken kann – und am Brienzersee bloss um 0.5m - obschon der Brienzersee über 50 mal grösser ist!

¹⁹⁶ **PSKW-Kapazität:** Ein PSKW-Brienzer-Grimselsee würde über ein mehr als **3.5 mal grösseres Volumen** verfügen als das PSKW Lagobianco. Mit Seeschwankungen von **3 m** sind sie **6 mal grösser** im Vergleich zum PSKW-Puschlav. Dazu ist die Höhendifferenz am Brienzersee noch etwa 100 m höher. Die technisch mögliche PSKW-Kapazität im Vergleich zur bisherigen dürfte gegen den Faktor 10 bis über 15 höher sein.

¹⁹⁷ **BGE 136 I 87 E. 3.2.**

¹⁹⁸ **Schweizerische Gesamtenergiestatistik 2020**, S. 55, Tab. 41.

D. Solarstrompotential mit gemessenen Werten: 127 bis 435 TWh

1. Die gemessenen Werte respektieren	45
2. Solarer Zubau entsprechend den Vorgaben der Bevölkerung	45
3. Forschungsgesetz und Souverän	45
4. Entscheidend: Installierte PEB-Leistung pro EFH, MFH und KMU/Geschäftsbau	46
5. Die installierte PEB-Leistung pro Gebäudekategorie	46
6. Beste Durchschnittswerte statt Spitzenwerte verwenden	46
7. Skaleneffekt nutzen	47
8. Die dreidimensionale Wirkung der Min.P/PEB	47
9. Die Solarenergie ist die preisgünstigste Energie	47
10. Min.P und Durchschnittsinvestitionen	48
11. Min.P/PEB: Der optimale Schlüssel für das Pariser Klimaabkommen	48
12. Solarer Zubau von 15% und 20% bis 2050	48
13. Min.P/PEB-Trend mit grösster CO ₂ -Reduktion hält an	48
14. Die optimale Kombination gegen Klimaerwärmung: PEB und E-Mobilität	49

1. **Die gemessenen Werte respektieren:** Die zwischen 2015 und 2019 durch KMU¹⁹⁹, Hauseigentümer/-, Mieter/innen und Wohnbaugenossenschaften realisierten Solaranlagen bei EFH, MFH und KMU führten zu einem solaren Zubau von 12% bis 26%; im Durchschnitt 18.6%.²⁰⁰ Anstelle theoretischer Annahmen oder Behauptungen mit *geschätzten* Werten privater oder anderer Institutionen (vgl. B Ziff. 1 und 2) werden ausschliesslich gemessene empirische Werte verwendet. Sie sind öffentlich und für alle im Internet überprüfbar. Wer zweifelt kann diese Gebäude im Internet oder vor Ort besichtigen. Entsprechend diesen demokratischen Vorgaben werden zwei Varianten zwischen 12% und 26% mit einem solaren Zubau von **15%** und **20%** bis 2050 verwendet. Die Umsetzung dieser Fakten ergibt bis 2050 nachstehendes Solarstrompotential:

2. Solarer Zubau entsprechend den Vorgaben der Bevölkerung

$$\text{Solar-Zubau von 15\% bis 2050: } E(29) = 2'200 \cdot \frac{1.15^{29}}{57.6} \approx 127 \text{ TWh}$$

$$\text{Solar-Zubau von 20\% bis 2050: } E(29) = 2'200 \cdot \frac{1.20^{29}}{197.8} \approx 435 \text{ TWh}$$

Nichts Neues: alles realisierte EFH, MFH und KMU; Durchschnitt 2015 bis 2020: **18.6%** Solar-Zubau/Jahr

Abb. 6. Beim solaren Min.P/PEB-Zubau von **15% pro Jahr** können **127 TWh/a Solarstrom** erzeugt werden. Beim jährlichen Zubau von **20%** können gut **435 TWh/a Gebäude-Solarstrom** oder 180% des aktuellen **Landverbrauchs** generiert werden – ohne 1 m² Kulturland oder eine unberührte Landschaft zu beanspruchen.

3. **Forschungsgesetz und Souverän:** Aufgrund des Bundesgesetzes über die Förderung der Forschung und der Innovation (FIFG), Art. 89 BV sowie um die Ziele des Pariser Klimaabkommens bis 2050 zu erfüllen, stellen sich folgende Fragen:

- Solarer Zubau:** Ist ein solarer Zubau von 15% oder 20% pro Jahr bis 2050 möglich?
- Pariser Klimaabkommen:** Können die Ziele des ratifizierten Pariser Klimaabkommens mit einem jährlichen solaren Zubau von 15% oder 20% erreicht werden?
- Passivhaus/Minergie-P/PEB:** Können die CO₂-freien Voraussetzungen des Pariser Klimaabkommens mittels Min.P/PEB bis 2050 am Gebäudepark realisiert werden?

¹⁹⁹ Für **Geschäftsbauten** (Gewerbe-, Dienstleistungs- und Industriebauten bzw. Klein- und Mittelbetriebe) wird der Begriff **KMU** verwendet.

²⁰⁰ **Schweiz. Gesamtenergiestatistik** 2019, S. 46, Tab. 32; im Jahr 2020 führten die von EFH, MFH und KMU installierten PV-Solaranlagen mit 2598.7 GWh/a zu einem solaren **Zubau von: + 19.3%**.

- d. **Bundesverfassung (BV):** Werden die im Art. 89 Abs. 1 und 2 BV geforderten Vorgaben einer "ausreichenden, sicheren und umweltverträglichen Energieversorgung" mit Min.P/PEB Massnahmen²⁰¹ erreicht?
- e. **OECD-Länder:** Sind diese Min.P/PEB-Ergebnisse auch auf andere Länder²⁰² übertragbar, wie z.B. für OECD-Länder?

4. **Entscheidend: Installierte PEB-Leistung pro EFH, MFH und KMU/Geschäftsbau**

Der Nachweis: Um die oben erwähnten Fragen zu beantworten, müssen die bisher von der Norman Foster PEB-Jury überprüften PEB-EFH, PEB-MFH und PEB-KMU untersucht werden. Damit die wissenschaftlichen Ansprüche gemäss FIG respektiert werden, muss die bereits **installierte Leistung pro Gebäude und für jede Gebäudekategorie** separat ermittelt werden. Liegen überprüfbare empirische Werte der PEB mit den gemessenen und von den jeweiligen EVU bestätigten Messungen vor, kann die installierte Leistung pro Gebäudekategorie ermittelt und definiert werden.²⁰³ Daraus ergeben sich die Spitzen- wie auch die Durchschnittswerte der *installierten Leistung* der letzten Jahre für die jeweilige Gebäudekategorie. Die Grundlagen liefern die gemessenen Werte der Einfamilienhäuser (EFH), der Mehrfamilienhäuser (MFH) und der KMU/Geschäftsbauten.

- 5. **Die installierte PEB-Leistung pro Gebäudekategorie:** Unsere Gesellschaften in Europa und in anderen OECD-Ländern stehen am *Anfang einer effizienten solaren PEB-Energienutzung*. Im Zentrum steht das *Gebäude*, welches bisher *lokal, national und global* für etwa 50% des *Energiekonsums*, ca. 50% der *Energieverluste* und etwa für die Hälfte der *CO₂-Emissionen* verantwortlich ist. Berücksichtigt werden alle Gebäudekategorien inkl. Dienstleistungs- und Industriebauten, nicht nur Wohngebäude, wie oft bei den Statistiken publiziert. Die *PlusEnergie-Bauten* nutzen die *grösste bereits erschlossene Fläche* für die *solare Nutzung bei gleichzeitiger Reduktion* der hohen **Energieverluste** inkl. *CO₂-Emissionen*. Wichtig ist eine bisher unberücksichtigte Tatsache: *Ohne* die bestens funktionierende *Min.P/PEB-Gebäudetechnologie* **entfällt die CO₂-freie Stromproduktion** für den **Verkehr** mit einem Gesamtverbrauch von rund 35% auf lokaler, nationaler und globaler Ebene.
- 6. **Beste Durchschnittswerte statt Spitzenwerte verwenden:** Mit den PEB zeichnet sich eine neue solare Entwicklung ab. Die Solaranlagen erzeugen immer mehr Solarstrom und höhere PEB-Solarstromüberschüsse. Mit steigender Energieeffizienz des Min.P-Baustandards sinkt der Energieverbrauch des Gebäudeparks. Dennoch dürfen für das *Solarstrompotential von 127 TWh/a und 435 TWh/a* nicht nur die *Spitzenwerte pro Gebäudekategorie* verwendet werden. Diese sehr vorsichtige und zurückhaltende Min.P/PEB-Strategie geht aus den Abb. 7 bis Abb. 9 des Teil E hervor. Dort wird klar ersichtlich, dass nur ein Bruchteil der Spitzenwerte für das Solarstrompotential *von 127 TWh/a und 435 TWh/a* berücksichtigt wird. Diese Vorsichtsstrategie garantiert, dass praktisch jedes Wohn- und Geschäftshaus als Min.P/PEB-Neubau

²⁰¹ Schweizerische Bundesverfassung Art. 89 Abs. 1 und 2 BV.

²⁰² Die **nachstehenden PEB-Ergebnisse** mit der jeweils installierten Leistung pro Gebäudekategorie (EFH, MFH und KMU) gemäss SAS PEB-Liste 2015-2020 von August 2021 bestätigen die erheblichen Auswirkungen bezüglich Solarstrompotential (vgl. Teil E). Für die OECD-Länder muss parallel zur PEB/PSKW-Rundumversorgung die Windenergieversorgung berücksichtigt werden. Alle interessierten Forscher/innen und Forschungsinstitutionen wird ein Augenschein bei den erwähnten Min.P/PEB empfohlen.

²⁰³ **Norman Foster PEB-Awards** und Schweizer Solarpreis PEB-Auszeichnungen sind alle im Internet veröffentlicht und überprüfbar: www.Solaragentur.ch, Prix Solaire Suisse/Schweizer Solarpreis 2020 und früher.

oder als PEB-Sanierung realisierbar ist. Dies gilt selbst bei Wohnbausanierungen, die während vier Monaten verschattet sind.²⁰⁴

7. **Skaleneffekt nutzen:** Auch wenn sich mit PEB eine neue solare Entwicklung abzeichnet, dürfen nicht nur die Spitzenwerte pro Gebäudekategorie verwendet werden. Es gilt die Skaleneffekte (Economies of Scale) zu nutzen und Solarzellen als **Gebäudebestandteile** der Dach- und Fassadenoberfläche gemäss Art. 642 Abs. 2 zu integrieren. Sie erfolgen künftig weniger als "Einzelfallanfertigung" sondern vermehrt "quasi-seriell" zum (vorfabrizierten) Gebäudebestandteil mit einer *aktiven statt inaktiven* Gebäudehülle. Die dreifachverglasten Fenster werden heute praktisch überall standardmässig anstelle der bloss zweifach verglasten Fenster realisiert. Damit *entfallen Mehrkosten* für den Min.P-Baustandard in diesem Gebäudebereich. Eine minimale MuKE- oder Minergie-Dämmung gilt heute als Minimalstandard für eine Baubewilligung; sie genügt aber nicht für das Pariser Klimaabkommen.²⁰⁵ Nachdem das ganze Baubewilligungsverfahren, mit Baugesuch, Bauausschreibung, Profilierung, Gerüstbau etc. für eine **minimale Dämmung** von **16-20 cm** Mineralwolle ohnehin erfolgt, fallen die bescheidenen **Zusatzkosten** für 10-12 cm Zusatzdämmung für eine Passivhaus/Minergie-P/Dämmung *kaum ins Gewicht* (vgl. Minergie-P/Dämmungstrilogie Prof. A. Binz).²⁰⁶ In diesem Sinne gilt es möglichst überall die Skaleneffekte auch bei der Min.P/Dämmung zu nutzen. Die klima-positiven Auswirkungen sind ausserordentlich vorteilhaft im Vergleich zu allen anderen Bauinvestitionen.
8. **Die dreidimensionale Wirkung der Min.P/PEB:** Wie oben in Teil D Ziff. 7 der NF-PEB Solarstrom-Potentialstudie ausgeführt, verursacht der Passivhaus/Minergie-P Baustandard trotz der etwas verstärkten Dämmung **längerfristig keine Mehrkosten**, im Gegenteil. Dieser Min.P-Baustandard bildet die wichtigste Grundlage der PEB und damit die wichtigste Voraussetzung für die **hohen PEB Solarstromüberschüsse**:
 - a) **CO₂-freie PEB-Gebäude:** Solarstromüberschüsse sorgen für emissionsfreie Gebäude, die lokal, national und global etwa **50% der CO₂-Emissionen senken**.
 - b) **CO₂-freier Verkehr:** Die hohen PEB-Solarstromüberschüsse garantieren immer höhere Solarstromreserven für eine CO₂-freie Versorgung des öffentlichen und des privaten Verkehrs.²⁰⁷
 - c) **Einsparungen ≈ 8 Mrd. Fr./Jahr:** Vom Gesamtenergiebedarf machen die Treibstoffeinsparungen des **Verkehrs** ca. 35% und die Brennstoffeinsparungen des **Gebäudesektors** rund 50% aus; insgesamt etwa 85% weniger CO₂-Emissionen. Diese Emissionsreduktion senkt gleichzeitig rund **85%** der Brenn- und Treibstoffkosten. Dadurch können künftig **fossil-nukleare Energieimporte** von rund 8 Mrd. Fr. pro Jahr eingespart werden.²⁰⁸ Bei einer Umstellung auf Min.P/PEB entfallen diese Kosten (vgl. PEB-Gebäudestudie 2019, Teil V lit. C).
9. **Die Solarenergie ist die preisgünstigste Energie:** Die Solarenergie gilt in der Energiebranche ab 2020 als preisgünstigste Energie.²⁰⁹ Auch bei den PEB-Energieszenarien sorgt der

²⁰⁴ Schweizer Solarpreis 2019, 127% PEB-MFH-Sanierung Paula Giger in 8877 Murg/SG.

²⁰⁵ **Ungenügende Dämmung mit Minergie und MuKE** (vgl. oben Teil A Ziff. 38, SR **Damian Müller** und Botschaft Bundesrat vom 1. Dez. 2017, S. 253 bezüglich **Langlebigkeit** von Kohlendioxid (CO₂) „sind die Emissionen in der zweiten Hälfte dieses Jahrhunderts auf *netto Null zu stabilisieren*.“)

²⁰⁶ Prof. A. Binz, Minergie-P/Dämmungs-Trilogie, Schweizer Solarpreis 2020, S. 14 und 15.

²⁰⁷ Schweizer Solarpreis 2020, S. 22-41 und Solarpreis 2021, S. 89-91.

²⁰⁸ Schweiz. Gesamtenergiestatistik 2020, S. 21 Tab. 14 und S. 55 Tab. 41.

²⁰⁹ David Gautschi, Leiter Abt. Erneuerbare Energien AEW AG, vgl. oben B Ziff. 1 lit. b, NF-PEB Regl.; Schweizer Solarpreis 2021, S. 87 Solarstrom für 3 Rp./kWh.

Passivhaus/Min.P-Baustandard für die rasche energetische und ökonomische Amortisation des Min.P/PEB-Investitionen. PEB sind im Durchschnitt nach 6 bis 9 Jahren amortisiert.²¹⁰

10. **Min.P und Durchschnittsinvestitionen:** Aus den erwähnten Gründen werden weder für den solaren "15%-Zubau" noch für den solaren "20%-Zubau" bis 2050 die höchstinstallierte Leistung der jeweiligen Gebäudekategorie verwendet, obwohl all diese PEB *perfekt und emissionsfrei* funktionieren. Alle Min.P/PEB verfügen über bestätigte EVU-Werte und entsprechen dem Stand der Technik gemäss Art. 44 Abs.4 EnG. Die gemessenen Werte praktisch aller PEB bestätigen: Viel entscheidender und bis **zehnmal wichtiger** als solare Spitzenwerte ist eine konstante und ausnahmslos **konsequente Min.P-Dämmung** bei allen beheizten und gekühlten Gebäuden.
11. **Min.P/PEB: Der optimale Schlüssel für das Pariser Klimaabkommen:** Die Minergie-P/PEB erweisen sich als der optimale energetische, ökologische und ökonomische Schlüssel für die Energiewende und das Pariser Klimaabkommen. Vorsichtigerweise werden bewährte Massnahmen und eher konservative Annahmen im Vergleich zum optimalen Stand der Gebäudetechnik übernommen. Sie sind praktisch bei jedem Wohn- und Geschäftsbau realisierbar, egal ob **PEB-Neubau oder PEB-Sanierung**. Die gemessenen Werte von PEB-Wohn- und -Geschäftsbauten bestätigen: Der Energiekonsum und die emittierten CO₂-Emissionen sind mehr von der Ausbildung und PEB-Erfahrung der Planer und Architekten abhängig, als ob es sich um einen PEB-Neubau oder eine PEB-Sanierung handelt. Dadurch ist gewährleistet, dass praktisch jedes Gebäude eines Landes auf demokratische Weise seinen emissionsarmen Solarstrombeitrag für die gesamte Energieversorgung des Landes leisten kann.²¹¹
12. **Solarer Zubau von 15% und 20% bis 2050:** Um herauszufinden, ob ein solarer Zubau von 15% oder 20% pro Jahr möglich ist, müssen die gemessenen Werte der bereits realisierten Min.P/PEB und PEB aller Gebäudekategorien untersucht werden. Zu diesem Zweck werden die beheizten und gekühlten Gebäude in drei Gebäude-Kategorien unterteilt: **Einfamilien-**(EFH), **Mehrfamilien-**(MFH) und **Geschäftsbauten** (KMU). Angesichts **der steigenden Erderwärmung**, der *extrem hohen CO₂-Emissionen* und 80% Energieverluste im Gebäudebereich wäre es indessen absolut verkehrt und grob irreführend, bloss die PV-Investitionen und PV-Installationen für eine zusätzliche Stromproduktion zu fördern. Im Gegenteil, die Minergie-P/Passivhaus-Dämmung mit U-Werten von **0.09 bis 0.11 W/m²K** bei allen beheizten und gekühlten Gebäuden ist bezüglich Klimaerwärmung noch viel wichtiger und dringlicher, um die **CO₂-Emissionen bis 2050** zu eliminieren.²¹²
13. **Min.P/PEB-Trend mit grösster CO₂-Reduktion hält an:** Aufgrund der gegenwärtigen Entwicklung ist heute absehbar, dass die *installierte PV-Leistung* pro Gebäude *steigt* und die *80% Energieverluste* im Gebäudebereich sinken werden. Bereits ein Vergleich des ersten Norman Foster 182%-PEB-Solarpreises von 2010 in Vaduz mit dem letztjährigen 817%-NF-PEB in Waltensburg/GR bestätigt eine gute **Verdreifachung** der installierten Leistung von **14.8 kWp** auf **48.4 kWp**. Der **PEB-Solarstromüberschuss** stieg in derselben EFH-Gebäudekategorie sogar über das **Sechsfache** von **5'700 kWh/a auf 35'200 kWh/a**.²¹³

²¹⁰ PEB-Gebäudestudie 2019, S. 120-138; vgl. auch Solarstrom für 3 Rp/kWh, Schweizer Solarpreis 2021, S. 87

²¹¹ Schweizer Solarpreis PEB ab 2000, ab 2010 als Norman Foster-PEB, im Internet publiziert ab 2013, total ca. 3'800 Publikationen.

²¹² U-Werte bilden die *einfachste, preisgünstigste und wirksamste* Energie- und Klimamassnahme, um Energieverluste zu vermeiden.

²¹³ Schweizer Solarpreis 2010, Fam. Ospelt, 9490 Vaduz, S. 44 und Solarpreis 2020 Brunner/Bapst, 7158 Waltensburg/GR, S. 22 bis 27.

14. Die optimale Kombination gegen Klimaerwärmung: PEB und E-Mobilität. Die mit Abstand grösste *CO₂-Reduktion* erfolgt durch die **Kombination von PEB und E-Mobilität**: *Ersatz der Verbrennungs-* durch emissionsfrei funktionierende *Elektromotoren*, welche durch **CO₂-freie PEB-Solarstromüberschüsse** angetrieben werden. Im *Gebäudebereich können* entsprechend dem aktuellen Stand der Technik (Art. 44 Abs. 4 EnG) *durchschnittlich 80%* und im terrestrischen Verkehrssektor etwa *70% Energieverluste inkl. CO₂-Emissionen reduziert* werden.²¹⁴ Auch wenn die ersten Flugzeuge bereits über Elektroantriebe verfügen, ist noch kein tatsächlicher Technologie-Durchbruch ersichtlich.²¹⁵ Hingegen kann ein steigender Teil des terrestrischen Verkehrs bereits heute auf Elektroantrieb umgestellt werden, wie die Zuwachsraten an E-Autos inkl. leichter Lastfahrzeuge bestätigen. Indem diese Fahrzeuge durch *PEB-Solarstromüberschüsse CO₂-frei* angetrieben werden, kann praktisch der gesamte terrestrische fossile Verkehrsenergiebedarf von 50 bis 60 TWh/a²¹⁶ durch *CO₂-freien Solarstrom* versorgt werden. Dadurch können zu den rund *25 Mio. t CO₂-Emissionen* des Gebäude- noch ca. *18 Mio. t CO₂-Emissionen* des terrestrischen Verkehrssektors eliminiert werden – insgesamt etwa **43 Mio. t** - oder rund *85% der CO₂-Emissionen* der Schweiz.

²¹⁴ **Energieverluste:** Gebäude und terrestrischer Verkehr 25b Ziff. 7b-FN

²¹⁵ **Luftfahrtpionier André Borschberg** erfolgreicher 1.5 h E-Erstflug mit Propellerflugzeug in Sion/VS, NZZ, 21.6.2019 und Schweizer Solarpreis 2016, S.12 bis 15 und S. 102.

²¹⁶ **Schweiz. Gesamtenergiestatistik** 2020, S. 2, S. 21 Tab. 21 und S. 26.

E. Die demokratisch installierte Leistung bei Wohn- und Geschäftsbauten

1. MFH-Installierte Leistung pro Wohnung bei PEB-Mehrfamilienhäuser	50
2. Wo befinden sich die PEB-Wohn- und Geschäftsbauten	51
3. Durchschnittlich 14 kW pro PEB MFH-Wohnung	51
4. EFH-Installierte Leistung der PEB-Einfamilienhäuser	52
5. Durchschnittlich 24 kW pro PEB-EFH	52
6. KMU - Durchschnittlich 1'140 kW pro PEB-KMU	53
7. Über 12 Mio. PV-Fassaden	54
8. Warum nicht mit der günstigsten Anreizförderung 127 bis 435 TWh generieren?	54
9. Die unterschätzte Powerfassade für die wintersichere Stromversorgung	54
10. KMU mit schneesicherem Winterstrompotential \approx 50 TWh Winterstrom	55
11. Das unterschätzte Solarstrompotential der KMU-PEB	56
12. Nachweis: Ausschliesslich bereits realisierte PEB-Gebäude berücksichtigt	56
13. Fakten und Kilowattstunden statt apologetischer Forschung	57

1. MFH-Installierte Leistung pro Wohnung bei PEB-Mehrfamilienhäusern (PEB-MFH): Nachstehende **Abb. 7** führt **48 PEB-Mehrfamilienhäuser** auf, die über eine **installierte Leistung pro Wohnung ab 6.15 kWp** aufweisen; 38 PEB-MFH verfügen über **8 kW bis 45.9 kW** Leistung pro MFH-Wohnung; sie **alle** (Nr. 1-38) verfügen über eine inst. Leistung um 435 TWh und erheblich mehr Solarstrom zu generieren. Wie solche PEB-MFH aussehen, ist z.B. bei der Nr. 32 mit einer inst. Leistung von **8.88 kW** pro Wohnung in Abb. 2 und 14 Tobel-Tägerschen ersichtlich.²¹⁷ Von der Nr. 39 bis 48 sind die PEB-MFH mit einer inst. Leistung ab **6 kW bis 8 kW** pro PEB-MFH-Wohnung aufgeführt, die **127 TWh** generieren können. Weil **jede Wohnung energetisch** zu versorgen und die CO₂-Emissionen zu eliminieren sind, muss **jede beheizte** oder gekühlte Wohnung überprüft werden. Alle 48 PEB-MFH sowie die nachstehenden PEB-EFH und PEB-KMU sind in den Solarpreis-Publikationen und im Internet mit allen Energieangaben, Adressen etc. veröffentlicht.²¹⁸ Den jährlichen Solarpreispublikationen ist zu entnehmen, wie die **NF-PEB-MFH** immer höhere **CO₂-freie Solarstromüberschüsse** produzieren. Diese werden für den **emissionsfreien Verkehr** und für die übrigen Wohn- und Geschäftsbauten verwendet, welche (noch) keine Solarstromüberschüsse generieren.

Mehrfamilienhäuser: Installierte Leistung, Solarstromproduktion und PEB-Solarstromüberschuss

PEB-MFH	kWp	Pro- duktion	Über- schuss	PEB-MFH	kWp	PEB-MFH	kWp
1 349%-PEB, 6004 Luzern	45.90	38'259	27'296	17 157%-PEB, 1226 Thônex/GE	12.68	33 130%-PEB, 6253 Uffikon/LU	8.82
2 700%-PEB, 3416 Affoltern i.E./BE	44.70	45'247	32'127	18 130%-PEB, 9244 Niederuzwil/SG	12.50	34 110%-PEB, 3814 Gsteigwiler/BE	8.79
3 510% PEB, 7742 Poschiavo/GR,	33.30	22'944	19'030	19 118%-PEB, 3315 Batterkinder/BE	11.47	35 108%-PEB, 9650 Nesslau/SG	8.65
4 166% PEB, 6204 Sempach/LU	19.75	16'100	6'450	20 126% PEB, 8049 Zürich	11.23	36 252%-PEB, 3322 Urtenen-Schönbühl/BE	8.55
5 300% PEB, 1955 Chamoson/VS	16.74	17'500	15'000	21 250% PEB, 9248 Bichwil/SG	11.20	37 172%-PEB, 8487 Zell/ZH	8.37
6 170%-PEB, 8610 Uster/ZH	16.50	12'876	5'312	22 128%-PEB, 9500 Will/SG	10.85	38 139%-PEB, 8620 Wetzikon/ZH	8.07
7 110%-PEB, 6147 Altbüron/LU	15.30	15'000	1'360	23 151%-PEB, 1226 Thônex/GE	10.55	39 131%-PEB, 3612 Steffisburg/BE	7.93
8 237%-PEB, 8843 Oberberg/SZ	15.13	14'796	8'544	24 117%-PEB, 8038 Zürich	10.30	40 131%-PEB, 8102 Oberengstingen/ZH	7.82
9 280% PEB, 5615 Fahrwangen/AG	14.54	10'860	7'264	25 124%-PEB, 9050 Appenzell/AI	10.18	41 136%-PEB, 9445 Rebstein/SG	7.81
10 174%-PEB, 8570 Weinfelden/TG	13.93	5'764	2'448	26 130% PEB, 6374 Buochs/NW	10.10	42 184% PEB, 5616 Meisterschwanden/AG	7.65
11 105%-PEB, 6274 Eschenbach/LU	13.75	18'315	948	27 147%-PEB, Unterengstingen/ZH	9.97	43 150%-PEB, 9500 Will/SG	7.50
12 120% PEB, 3645 Gwatt/Thun/BE	13.74	10'735	2'843	28 187%-PEB, 7023 Haldenstein/GR	9.80	44 157%-PEB, 9555 Tobel/TG	7.27
13 222%-PEB, 3855 Brienz/BE	13.45	12'065	6'638	29 103%-PEB, 8049 Zürich	9.59	45 127% PEB, 8877 Murg/SG	7.25
14 174%-PEB, 7418 Tomils/GR	12.95	15'685	8'415	30 113%-PEB, 6074 Giswil/OW	9.20	46 118%-PEB, 8006 Zürich	6.98
15 232%-PEB, Säriswil/BE	12.85	13'318	7'566	31 210% PEB, 9050 Appenzell/AR	8.90	47 150% PEB, 3855 Brienz/BE	6.83
16 234%-PEB, 6056 Kägiswil/OW	12.73	12'142	6'951	32 182%-PEB, 9555 Tobel/TG	8.88	48 118%-PEB, 8700 Küssnacht/ZH	6.15

Durchschnitt ab 8 kW **14.05** 12'103 5'723 ■ kWp pro Wohnung ■ Energieproduktion pro Wohnung ■ Solarstromüberschuss pro Wohnung

Abb. 7 PEB-Tabelle: in der **ersten** Spalte ist die **installierte** PEB-Leistung pro **PEB-MFH Wohnung** der in 23 Kantonen bereits realisierten PEB erwähnt. In der **zweiten** Spalte die **gesamte Jahresproduktion** in kWh/a; die **dritte** Spalte bestätigt den **PEB-Solarstromüberschuss pro Jahr**. Von den 48 PEB-MFH weisen **80% über 8 kW** pro PEB-MFH Wohnung auf.

²¹⁷ **PEB-Wohnungen** von PEB-MFH mit einer installierten PEB-Leistung von weniger als 8 kWp existieren sehr viele mehr; sie werden aus Platzgründen hier nicht aufgeführt; können aber in den Schweizer Solarpreis-Publikationen 2010 bis 2021 überprüft werden.

²¹⁸ **Schweizer Solarpreise** ab 2013 bis heute mit entsprechenden PEB-Nachweisen.

2. **Wo befinden sich die PEB-Wohn- und Geschäftsbauten:** Die Abb. 8 weist in 23 von 26 Kantonen nach, in welchem **Kanton** und in welcher **Gemeinde** sich die NF-PEB-MFH mit mehr als **6 bzw. 8 kWp** pro Wohnung befinden. Dazu sind noch unzählige andere PEB-MFH mit weniger als 6 kWp pro Wohnung seit Jahren in Betrieb; sie werden hier nicht berücksichtigt und bilden dadurch einen Teil unberücksichtigter Solarstromreserven. Die installierte *PEB-Leistung* von **6 kWp** entspricht $\approx 13\%$ der Bestleistung von 45.9 kWp im Jahr 2020. Diese inst. Leistung pro MFH-Wohnung genügt beim solaren *Zubau von 15%* pro Jahr bis 2050, um im PEB-MFH-Bereich (zusammen mit den PEB-EFH und PEB-KMU) insgesamt **127 TWh/a** zu generieren.²¹⁹ **8 kWp** pro Wohnung entsprechen $\approx 17.4\%$ der bestinstallierten Leistung pro PEB-MFH Wohnung im Jahr 2020. Diese PV-Leistung reicht bei einem solaren *Zubau von 20%* im PEB-MFH-Bereich, um zusammen mit *PEB-EFH und PEB-KMU* um bis 2050 insgesamt **435 TWh/a Solarstrom** zu erzeugen.²²⁰ - Die Solarpreis-Jury publiziert Solarstromzahlen grundsätzlich nur aufgrund gemessener Werte, die auch von EVU amtlich bestätigt werden.²²¹ Diese restriktive Jury-Praxis bewährte sich seit Jahrzehnten.²²² Indessen ist zu berücksichtigen, dass Tausende Solaranlagen jährlich erstellt und Solarstrom erzeugen, aber über keine EVU-Bestätigung verfügen.²²³
3. **Durchschnittlich 14 kW pro PEB MFH-Wohnung:** Alle Min.P/PEB erfüllen die Vorgaben des Pariser Klimaabkommens. Die *durchschnittliche inst. Leistung* ab 8 kW pro PEB-MFH Wohnung beträgt **14 kW**, die durchschnittliche **Solarstromproduktion pro PEB-MFH-Wohnung** beträgt gut **12'100 kWh/a**. Der durchschnittliche *Gesamtenergieverbrauch pro PEB-MFH Wohnung* liegt bei (12'103 - 5'723 kWh/a) \approx **6'380 kWh/a**. Daraus resultiert ein *durchschnittlicher PEB-Solarstromüberschuss* pro PEB-MFH-Wohnung von **5'723 kWh/a**. Dieser genügt um mit **3 E-Autos** pro Wohnung jährlich 10'000 km CO₂-frei zu fahren.²²⁴ Beim aktuellen Stand von rund 4.6 Mio. Wohnungen (davon gut 1 Mio. EFH) verfügen **3.6 Mio. CO₂-frei** funktionierende PEB-MFH über folgendes Effizienz- und Solarstrompotential:
- | | |
|--|---------------------------------------|
| a) Solarstrompotential: (3.6 Mio. x 12'100 kWh/a= 43.56 TWh/a) | ≈ 43 TWh/a |
| b) Energieverbrauch: (12'103 - 5'723 kWh/a \approx 6'380 kWh/a x 3.6 Mio. \approx 22.968) | ≈ 23 TWh/a |
| c) CO₂-freier Solarstromüberschuss: (43 TWh/a - 23 TWh/a) | ≈ 20 TWh/a. |

²¹⁹ **NF-PEB Solarstrom Potentialstudie** lit. F Abb. 10 Ziff. 4 lit. a: die **PEB-MFH** können ca. **10 TWh/a** erzeugen, Grafik Abb. 11.

²²⁰ **NF-PEB Solarstrom Potentialstudie** lit. G Abb. 12 Ziff. 4 lit. a: die **PEB-MFH** können ca. **23 TWh/a** erzeugen, Grafik Abb. 13.

²²¹ **Rechtspraxis Schweizer Solarpreis 2006/2022:** Die Schweizer Solarpreis-Jury gilt als sehr zurückhaltend mit der Publikation von Energiezahlen. Bisher mussten in über 30 Jahren – mit einer Ausnahme 2006 – praktisch nie solare Energiezahlen korrigiert werden, weil sie sich als zu hoch oder als zu optimistisch erwiesen, im Gegenteil: In der Regel zeigen Messungen nach einem oder mehrere Jahre, dass die gemessenen Solarstromerträge etwa 1/10 höher liegen als mit dem Schweizer Solarpreis publiziert (z.B. Exploitation Agricole, Barbarèche 2006 publiziert: 105'000 kWh/a – nach 12-jährigen EVU-Messungen ergab sich ein Durchschnitt von gut 124'000 kWh/a $\approx +18\%$ mehr als 2006 publiziert; vgl. Schweiz. Solarpreis 2006, S. 32/33, jährliche Information durch Familie B. & E. Aeberhard).

²²² **Schweizer Solarpreis 2006 mit Revisionsverfahren 2009:** Die Schweizer Solarpreis-Jury leitete 2009 ein Revisionsverfahren gegen das 2006 ausgezeichnete EAWAG-Objekt ein. 2006 behaupteten die für das neue EAWAG-Gebäude zuständigen ETH-Energiewissenschaftler die Solarenergieversorgung sei erheblich höher als die Energiezahlen der Solarpreis-Jury und die kritischen Jury-Anmerkungen seien unangebracht. In der Folge wurden die effektiven EAWAG-Energiezahlen auch medial kritisiert. Das 2009 eingeleitete Revisionsverfahren ergab, dass die von den zuständigen ETH-Energiewissenschaftler 2006 behauptete **46% Energieversorgung - nicht korrekt** war; die suboptimal integrierten Solaranlagen versorgten bloss **27%** des Gesamtenergiebedarfs von rund 412'000 kWh/a (vgl. Schweiz. Solarpreis 2009, S. 54/55). Im Fall SAC-Hütte **Monte Rosa** vertrat die Solarpreis-Jury 2010 ihre publizierten Energiezahlen gegen die Behauptungen der zuständigen ETH-Energiewissenschaftler und wies auf die Planungs- und andere Fehler hin (vgl. Schweizer Solarpreis 2010, S. 38/39 und S. 70).

²²³ **Anzumerken ist**, dass jährlich über 2'500 Solaranlagen gebaut werden, welche weder für den Schweizer Solarpreis angemeldet werden noch das umfassende Prüfverfahren durchlaufen; folglich können dazu auch keine Aussagen gemacht werden (Schweiz. Gesamtenergiestatistik 2020, Tab. 32, S. 46).

²²⁴ **Um emissionsfrei 10'000 km pro Jahr** mit einem durchschnittlichen E-Auto zu fahren werden 1'500 kWh pro Jahr benötigt (Schweizer Solarpreis 2021, S. 37 Ziff. 15). Mit 5'700 kWh/a à 1'500 kWh resultieren pro PEB-MFH Wohnung \approx **3.8 E-Autos**.

4. **EFH - Installierte Leistung der PEB-Einfamilienhäuser (PEB-EFH):** Nachstehende Abb. 8 fasst die in der PEB-Anfangsphase ab 2000 in der Schweiz und im Fürstentum Lichtenstein erstellten PEB-Einfamilienhäuser zusammen. Aufgeführt sind ein Teil der seit Lancierung des Norman Foster PEB-Solar Awards 2010 bis 2021 erstellten NF-PEB-Einfamilienhäuser (NF-PEB-EFH inkl. MFH und KMU). Es werden immer *elegantere* und immer *leistungsfähigere* emissionsfrei *funktionierende Min.P/PEB* in allen PEB-Gebäudekategorien realisiert.²²⁵ Diese NF-PEB produzieren immer höhere *CO₂-freie Solarstromüberschüsse* für den **emissionsfreien Verkehr** und für weitere Wirtschaftssektoren.

Einfamilienhäuser: Installierte Leistung, Solarstromproduktion und PEB-Solarstromüberschuss

PEB-EFH	kWp	Pro- duktion	Über- schuss	PEB-EFH	kWp	PEB-EFH	kWp
1 817%-PEB, 7158 Waltensburg/GR	48.4	40'154	35'239	9 211%-PEB, 3303 Jegenstorf/BE	25.0	17 204%-PEB, 8598 Bottighofen/TG	19.8
2 108%-BEP, 1962 Pont-de-la-Morge/VS	35.0	30'600	2'300	10 162%-PEB, 6333 Hünenberg See/ZG	25.0	18 520%-PEB, 3617 Fahrni b. Thun/BE	19.4
3 154%-PEB, 3780 Gstaad/BE	31.7	27'035	9'459	11 342%-PEB, 1663 Pringy/FR	23.7	19 124%-PEB, 7017 Flims/GR	17.8
4 184% PEB, 5616 Meisterschwanden/AG	30.6	36'589	16'698	12 101%-PEB, 8738 Uetliburg/SG	22.8	20 108%-PEB, 9650 Nesslau/SG	17.3
5 108%-PEB, 6033 Buchrain/LU	30.3	24'220	1'713	13 174%-PEB, 3376 Graben/BE	22.0	21 178%-PEB, 6460 Altdorf/UR	17.0
6 148%-PEB, 6033 Buchrain/LU	28.8	22'600	7'371	14 252%-PEB, 5607 Häggingen/AG	21.4	22 169%-PEB, 3600 Thun/BE	15.5
7 139%-PEB, 8645 Jona/SG	27.6	26'800	7'542	15 173%-PEB, 4628 Wolfwil/SO	21.3	23 137%-PEB, 7270 Davos/GR	15.2
8 169%-PEB, 8966 Oberwil-Lieli/AG	26.6	25'280	10'280	16 329%-PEB, 4125 Riehen/BS	20.8	24 122%-PEB-EFH, 3612 Steffisburg/BE	15.0

Durchschnitt **24.1** 24'987 10'114 ■ kWp pro Haus ■ Energieproduktion pro PEB-EFH ■ Solarstromüberschuss pro PEB-EFH

Abb. 8: In der *ersten* Spalte ist die *installierte PEB-Leistung* der EFH erwähnt; in der *zweiten* Spalte die *Jahresproduktion* in kWh/a und in der *dritten* Spalte wird der *PEB-Solarstromüberschuss* in kWh/a bestätigt. Die **durchschnittliche** inst. Leistung pro PEB-EFH beträgt **24.1 kW** pro PEB-EFH.

5. **Durchschnittlich 24 kW pro PEB-EFH:** Beim solaren *Zubau von 15%* bis 2050 reichen **15 kW** ($\approx 31\%$ der Bestleistung²²⁶ von 48.4 kW) pro PEB-EFH für **127 TWh/a**; beim solaren **20%-Zubau** genügen **25 kW** ($\approx 51.6\%$ der Bestleistung) pro PEB-EFH, um **435 TWh Solarstrom** zu gewinnen. Die durchschnittliche **Solarstromproduktion** pro PEB-EFH beträgt **24'987 kWh/a**. Der durchschnittliche *Gesamtenergieverbrauch pro PEB-EFH* liegt (24'987 kWh/a - 10'114 kWh/a) bei **14'873 kWh/a** und ist relativ hoch.²²⁷ Der PEB-EFH-**Solarstromüberschuss** liegt im Durchschnitt bei **10'114 kWh/a**. Damit können **6 E-Autos** pro PEB-EFH jährlich rund 10'000 km CO₂-frei fahren bzw. diese Solarstromüberschüsse können im ÖV-Bereich verwendet werden. Zu ergänzen ist aber, dass sehr viele PEB-EFH *erheblich weniger Energie* konsumieren. Dazu generieren sie deutlich *mehr Solarstrom* pro Jahr, wie die 800% Basis-PEB in Abb. 5 oben und viele andere beweisen. Beim Stand aktuellen von ca. 1 Mio. EFH verfügen diese über ein *CO₂-frei funktionierendes Effizienz- und Solarstrompotential*:

- a) Solarstrompotential:** (1.0 Mio. x 24'987 kWh/a = 24'987) **≈ 25 TWh/a**
b) Energieverbrauch: (14'873 kWh/a bzw. x 1 Mio. ≈ 14.9 TWh/a) **≈ 15 TWh/a**
c) CO₂-freier Solarstromüberschuss: (25 TWh/a - 15 TWh/a)²²⁸ **≈ 10 TWh/a**

²²⁵ Schweizer Solarpreis 2017, 2018, 2019, 2020 und 2021 mit den entsprechenden PEB-Nachweisen.

²²⁶ Schweizer Solarpreis 2020, 817% PEB-EFH Bapst/Brunner mit inst. Leistung von 48.4 kW in 7158 Waltensburg/GR, S. 22-27.

²²⁷ Ortsbildschutz führt zu hohem Gesamtenergieverbrauch: Der durchschnittliche Gesamtenergieverbrauch ist mit **14'873 kWh/a** sehr hoch. Dies trifft nicht bei allen EFH zu. Wie das oben erwähnte 800% NF-PEB Brunner-Bapst in 7158 Waltensburg/GR mit einem Gesamtenergieverbrauch von **4'915 kWh/a** beweist, ist auch ein **tiefer** Gesamtenergieverbrauch möglich. Der hohe Gesamtenergieverbrauch entsteht durch die Befreiung von der *fossil-nuklearen* Gesamtenergieversorgung bei sehr alten Baudenkmalern. Ein Beispiel von 1439 verfügt über sehr **ansprechende Steinmauerfassaden**; sie sind kaum sanierbar und zu recht aussen nicht gedämmt. Die EKZ übersteigt den **Min.P-Baustandard** von **32 kWh/m²a** um **Faktor 6.9** und liegt bei **220 kWh/m²a** bzw. 30'600 kWh/a. Die solare **108%-PEB**-Versorgung sichert längerfristig den **Erhalt mittelalterlicher Bauzeugen** und leistet einen erheblichen Beitrag für einen CO₂-freien **Ortsbildschutz** (vgl. Schweizer Solarpreis 2020, Rénovation BEP 1962 Pont-de-la-Morge/VS, S. 69).

6. KMU - Durchschnittlich 1'140 kW pro PEB-KMU: Die Abb. 9 weist in den Nr. 1 bis 10 nach, in welcher **Gemeinde** sich die NF-PEB-KMU mit einer inst. Leistung von mind. **150 kW** bzw. **350 kWp** pro KMU befinden. Von den 10 in Abb. 9 erwähnten PEB-Geschäftsbauten erreichen **90% mehr als 150 kW** und **50% übertreffen** bereits die 350 kW für den solaren 20%-Zubau von 435 TWh/a bis 2050. Dieser hohe KMU-Durchschnitt von **1'140 kW** zeigt das ganze Spektrum der PV-Leistung von **90 kW bis 6'425 kW** auf. Doch selbst die hohe gemessene *durchschnittliche inst. Leistung* pro KMU-PEB für grössere KMU von **1'140 kW** (Abb. 9) wurde z.B. 2020 zweimal übertroffen mit **6'425 kW** und **1'972 kW**; dazu muss man zur Kenntnis nehmen, dass die inst. Leistung der KMU-PEB laufend steigt.²²⁹ Indessen erscheint die hohe inst. Leistung zu hoch für kleinere KMU, selbst wenn die gemessenen Energiezahlen in Abb. 9 zutreffen und von den EVU bestätigt wurden. Diese Erkenntnis erschliesst sich aufgrund von übereinstimmenden Feststellungen von Gebäudetechnologieunternehmen, die seit Jahren in diesem Wirtschaftsgebiet tätig sind. Zur gleichen Schlussfolgerung gelangt man auch, wenn man die jährlichen Anmeldungen für den Schweizer Solarpreis analysiert. Deshalb muss die inst. Leistung bei KMU-PEB zwischen den kleinen und den grösseren KMU differenziert berücksichtigt werden. Die gemessene *durchschnittliche inst. Leistung* pro KMU-PEB beträgt für grössere KMU **1'140 kW**, wie Abb. 9 zeigt. Die durchschnittliche *Solarstromerzeugung* von grösseren KMU-PEB beträgt **1.2 GWh/a**. Der durchschnittliche *Gesamtenergieverbrauch* solcher KMU-PEB (1.2 – 0.63 GWh/a) liegt bei **0.63 GWh/a**. Daraus resultiert bei grösseren **KMU-PEB** ein *durchschnittlicher Solarstromüberschuss* pro PEB-KMU von **0.57 GWh/a**. Mit diesen PEB-Solarstromüberschüssen können insgesamt **380 E-Autos** pro KMU-PEB jährlich 10'000 km CO₂-frei zu fahren.²³⁰

Geschäftsbauten: Installierte Leistung, Solarstromproduktion und PEB-Solarstromüberschuss

	PEB-Geschäftsbauten	kWp	Pro- duktion	Bedarf	Über- schuss
1	233%-PEB, 6035 Perlen/LU	6425.0	7'326'660	3'147'897	4'178'763
2	163%-PEB, 6246 Altishofen/LU	1972.0	1'760'000	1'080'000	680'000
3	114%-PEB, 6370 Stans/NW	1047.0	1'092'494	966'666	125'828
4	119% PEB, 6106 Werthenstein/LU	471.6	379'220	319'126	60'094
5	557%- PEB, 9473 Gams/SG	447.0	424'506	76'276	348'230
6	134%- PEB, 2562 Port/BE	297.5	288'064	215'355	72'709
7	109%- PEB, 9410 Heiden/AR	262.2	277'600	254'000	23'600
8	165%- PEB, 8212 Neuhausen/SH	216.6	209'418	126'782	82'636
9	222%-PEB, 3770 Zweisimmen/BE	180.0	180'430	81'115	99'315
10	213%-PEB AG, 4954 Wyssachen/BE	90.3	64'382	30'160	34'222
	Durchschnitt	1'140	1'200'277	629'738	570'540

kWp pro PEB-KMU
 Energieproduktion (kWh/a)
 Energiebedarf (kWh/a)
 Solarstromüberschuss pro PEB-KMU (kWh/a)

Abb. 9: Erste Spalte *installierte PEB-Leistung pro PEB-KMU* in kW zeigt die *grosse Bandbreite* der inst. Leistung; zweite Spalte die *Jahresproduktion* in kWh/a; dritte Spalte *Energiebedarf* und vierte Spalte: *PEB-Solarstromüberschuss pro Gebäude*. Die Bandbreite der inst. Leistung pro PEB-KMU ist sehr gross und reicht von **90.3 kWp** bis **6'425 kWp**. Der Durchschnitt der oben erwähnten 10 PEB-Geschäftsbauten liegt bei **1'140 kWp** und veranschaulicht die „Breite“ des grossen Solarstrompotential der PEB-KMU; dabei ist die „*wintersichere Solarstromproduktion*“ der PV-Fassaden“ darin (noch) nicht berücksichtigt.

7. Über 12 Mio. PV-Fassaden: In der Schweiz leben und arbeiten rund 8.5 Mio. Einwohner/innen in ca. 3.1 Mio. Wohn- und Geschäftsbauten. Damit verfügen alle Mieter-, Hausei-

²²⁸ **Schweizer Solarpreis** 2010 bis 2021 vgl. PEB-EFH: Viele PEB-EFH generieren erhebliche Solarstromüberschüsse für die CO₂-freie Mobilität.

²²⁹ **Laufend höhere inst. Leistungen:** Seit 2011 werden laufend KMU-PEB mit immer höheren inst. Leistungen realisiert: 2011: **62.6 kW**, S. 38; 2012: **546 kW**, S. 55 und **760 kW**, S. 48; 2013: **910 kW**, S. 56 und **930 kW**, S. 64; 2014: **128 kW**, S. 38; 2016: **279 kW**, S. 71; 2017: **606 kW**, S. 38 und **1'414 kW**, S. 70; 2018: **1'047 kW**, S. 28 und **447 kW**, S. 36; 2020: **6'425 kW**, S. 30 und **1'972 kW**, S. 32 und **242 kW**, S. 74 mit Spitzen-PV-Fassadenerträgen; 2021: **411 kW**, S. 26 und **942 kW** – mit *Optimierungspotential* von **2'822 kW**, S. 66.

²³⁰ **Solarstrom Potentialstudie** lit. C Ziff. 5, 6 und 17.

gentümer/innen, KMU und übrige Gebäudeinhaber/innen mindestens über 12 Mio. Fassaden. Praktisch alle sind *potentielle Solarstromgeneratoren* – und noch wichtiger: alle beheizten oder gekühlten rund 2.5 Mio. Gebäude können durchschnittlich 80% Energieverluste reduzieren (BR IP RW 10.3873). Und jährlich werden 40'000 bis 50'000 Ein- und MFH neu gebaut; vor-sichtshalber sind sie in diesen Solarstrom Potentialberechnungen gar nicht berücksichtigt. Das grösste und preisgünstigste Solarstrompotential ist in Tat und Wahrheit noch viel grösser als in dieser Studie mit gemessenen Werten nachgewiesen. Aber es liegt brach; zum Nachteil aller Mieter-, Hauseigentümer/innen, KMU und übrige Gebäudeinhaber/innen.

8. Warum nicht der günstigsten Anreizförderung 126 bis 435 TWh generieren? Vergleicht man dazu den KMU-PEB von Abb. 6, der mit der 6.4 MW PV-Anlage rund **7.33 GWh/a** generiert. Das sind *mehr als 4 Kleinwasserkraftwerke* (KWKW) zusammen. Daraus resultiert nach Abzug des Eigenverbrauchs von 3.1 GWh - noch ein **Solarstromüberschuss von 4.2 GWh/a**. Allein mit dem Solarstromüberschuss können **3'000 E-Autos** emissionsfrei fahren und mit dem gesamtem Solarstrom sogar **5'200 E-Autos**. Dies entspricht der **PW-Flotte einer Kleinstadt**, welche die Umwelt **nicht** belastet. Als KWKW könnte dieser PEB mit Förderbeiträgen von über *200% bis 425% der energierelevanten Bauinvestitionen* rechnen, wie die 7 KWKW-Beispiele am Schluss dieser PEB-Studie im Anhang zeigen. Mehrfach lehnte das Bundesparlament aber eine *befristete PEB-Anreizförderung von höchstens 30% der energierelevanten Bauinvestitionen* ab. Ist Bundesbern dagegen, weil PEB-Solarstromüberschüsse produzieren – und dazu noch den *preisgünstigsten CO₂-freien Solarstrom zu 3 Rp/kWh?* (vgl. Abb. 17b). Will man PEB nicht, weil sie die *Landschaften, die Gewässer und die Biodiversität nicht* beeinträchtigen, sondern schonen? Es ist unverständlich, warum das *grösste und landschaftsverträgliche Solarstrompotential* von PEB-KMU, PEB-EFH und PEB-MFH, welches mit einer Anreizförderung von höchstens **30%** der energierelevanten Bauinvestitionen zu 3 Rp/kWh produzierbar ist (vgl. Abb. 17b), nicht landesweit gefördert wird. Dafür müssen die PEB/KMU-, PEB/EFH- und PEB/MFH-Inhaber den massiv überförderten KWKW-Strom mit dem geringsten Strompotential von 0.7 TWh noch bis 2050 mit rund 3 Mrd. Fr. überfinanzieren.²³¹ Medien sprechen von **wirkungslosen Stromsubventionen**.²³² Versteht jemand, warum diese PEB/KMU-, PEB/EFH- und PEB/MFH-Inhaber/innen von der hohen Energiepolitik nur von oben herab betrachtet werden, statt die positiven Ergebnisse für eine *verfassungskonforme Gesetzgebung* im Bundesparlament genutzt und umgesetzt wird?

9. Powerfassaden: garantieren die grösste wintersichere Stromversorgung. In den letzten Jahren stieg nicht nur die inst. Leistung durch immer *grössere* PV-Fassaden wie oben für die KMU-PEB in Ziff. 6 ausgeführt. Die inst. Leistung der grösseren KMU seit 2011 beträgt 16.41 GW; der Durchschnitt liegt bei **1'367 kW**.²³³ Hinzu kommt noch ein weiteres *positives PV-Phänomen*: Die Messungen des Fassadenstroms um 2009-2011 lagen bei bestätigten **52 kWh/m²a**.²³⁴ 2013/14 lagen sie bei 87 bis 99 kWh/m²a.²³⁵ 2017 bewies die leicht geneigte

²³¹ vgl. **Anhang am Schluss** der Studie mit 7 KWKW-Beispielen von 226% bis 425% der der energierelevanten Bauinvestitionen; vgl. dazu **nachstehend**, Bericht im TA vom 21.10.2020 und oben lit. B Ziff. 4 am Schluss).

²³² **Wirkungslose Stromsubventionen:** „Bis 2035 fliessen Beiträge in der Höhe von drei Milliarden an kleine Wasserkraftwerke. Mit dem gleichen Geld liesse sich knapp *siebenmal mehr Solarstrom* produzieren. (Tages-Anzeiger, 21.10. 2020).

²³³ **Grössere PEB-PV-Nutzung:** Im Jahr 2012: **546 kW** Affentranger/Altbüro S. 55 und **760 kW** Umweltarena/AG, S. 48; 2013: **910 kW** Christen/Luthern-LU, S. 56 und **930 kW** BEP/Saxon-VS, S. 64; 2017: **606 kW** Galliker/LU, S. 38 und **1'414 kW** FC/SH, S. 70; 2018: **1'047 kW** Flugpl/Stans, S. 28 und **447 kW** Heizplan, S. 36; 2020: **6'425 kW** Perlen/LU, S 30 und **1'972 kW** Galliker/PV, S 32 und 2021: **411 kW**, Patinoir, S. 26 und **942 kW** Stade/GE – mit Optimierungspotential von **2'822 kW**, S. 66.

²³⁴ **Schweizer Solarpreis** 2010, Fassade des Solar-Restaurants Klein Matterhorn mit **57.7 kWh/m²a**, S. 42 und 2011 PEB-Fassade Heizplan AG in Gams/SG mit **100 kWh/m²a**, S. 30.

²³⁵ **Schweizer Solarpreis** 2013 PEB-MFH Fassade in Romanshorn/TG **87 kWh/m²a**, S. 52 und 2014 PEB-KMU Flumroc, **99 kWh/m²a**, S. 38.

Süd-PV Fassade in Kaiseraugst mit **140 kWh/m²a** eine deutliche Leistungssteigerung.²³⁶ 2020 verbesserte die Migros Ostschweiz nochmals auf **148 kWh/m²a** (Südfassade).²³⁷ Diese Ergänzung aufgrund neuerer Fassadenmessungen, beweisen die stets höhere Leistung **pro m²** der Fassaden- und der Dachflächen; bis **240%-PEB-Stromversorgung** im Winter.²³⁸ Aber eben: Dafür müsste man *messen*, statt nur die Radialstrahlung schätzen! Im Gegensatz bestätigen die Messungen, dass die intransparenten, **lackierte PV-Fassaden zu hohen Stromeinbussen führen**, auch wenn diese Tatsache fast immer zu vertuschen versucht wird. Die Messungen deuten auf Stromeinbussen von 39% bis 70% im Vergleich zur Leistung von Powerfassaden.²³⁹ Die Apologeten lackierter Solarzellen versuchen oft ihres ev. Unwissen oder ihre Täuschung der Stromkonsumenten mit der „schwachen Stromproduktion“ zu begründen. Die gemessene oben erwähnte *durchschnittliche inst. Leistung* pro KMU-PEB für grössere KMU **1'140 kW**, zeigt aber etwas ganz Anderes, wie Abb. 9 zeigt: Die durchschnittliche *Solarstromerzeugung* von grösseren KMU-PEB beträgt **1.2 GWh/a**. Der durchschnittliche *Gesamtenergieverbrauch* solcher KMU-PEB (1.2 – 0.63 GWh/a) liegt bei **0.63 GWh/a**. Daraus resultiert bei grösseren **KMU-PEB** ein *durchschnittlicher Solarstromüberschuss* pro PEB-KMU von **0.57 GWh/a** (vgl. nachstehend Ziff. 10). Mit PEB-Solarstromüberschuss können insgesamt **380 E-Autos** pro PEB-KMU jährlich 10'000 km CO₂-frei zu fahren.²⁴⁰

- 10. KMU mit schneesicherem Winterstrompotential ≈ 50 TWh Winterstrom.** Zu den bisherigen inst. Leistungen bei KMU-PEB von 150 kW und 350 kW werden zusätzlich noch **150 kW** berücksichtigt, um eine **wintersichere PV-Fassaden-Stromproduktion** zu erfassen. Diese Leistung wird aufgrund der wichtigen **Winterstromsicherheit** im Teil G (rechnerisch) ergänzt, aber vorläufig **ohne Anpassung** der 435 TWh bis 2050 auf 585 kW.²⁴¹ (vgl. nachstehend lit. c). Bei einem solaren Zubau von 15% im PEB-KMU-Bereich genügen **150 kW** (≈ 2.3% der Bestleistung von 6'425 kW) um bis 2050 für **127 TWh/a** zu generieren (vgl. Abb. 9 und Abb. 10 und 11). Beim solaren *Zubau von 20% bis 2050* reichen **350 kW** pro PEB-KMU. Das sind etwa ≈ 5.5% der bisherigen Bestleistung, um **435 TWh Solarstrom** zu generieren (vgl. Abb. 9 und Abb. 12 und 13). Beim aktuellen Stand von rund 1.3 Mio. KMU können die CO₂-frei funktionierenden KMU-PEB jährlich mit den gemessenen 1. 14 GW bzw. davon mit:
- 13% bzw. 150 kW Umsetzung rund ≈ **107 TWh/a** generieren,²⁴² für die Umsetzung von 127 TWh werden rund 50% PEB-EFH und MFH benötigt, bei KMU-PEB etwas mehr ≈ 55%.
 - 31% bzw. 350 kW Umsetzung rund ≈ **435 TWh/a** generieren,²⁴³ für **435 TWh** sind 80% PEB-EFH und PEB-MFH notwendig, bei KMU-PEB etwas mehr ≈ 86% um eine CO₂-freie Gesamtenergieversorgung bis 2050 zu erreichen.
 - 31% bzw. 350 kW Umsetzung rund ≈ 435 TWh/a generieren, davon **50 TWh garantierter Winterstrom** von PV-Fassaden, ev. eine befristete *zusätzliche* Anreizförderung für PV-Fassaden.²⁴⁴

²³⁶ Schweizer Solarpreis 2017 PV-Spitzenleistung in Kaiseraugst mit **140 kWh/m²a**, S. 90.

²³⁷ Grössere PEB-PV-Nutzung: Im Jahr 2012: **546 kW** Affentranger/Altbüron S. 55 und **760 kW** Umweltarena/AG, S. 48; 2013: **910 kW** Christen/Luthern-LU, S. 56 und **930 kW** BEP/Saxon-VS, S. 64; 2017: **606 kW** Galliker/LU, S. 38 und **1'414 kW** FC/SH, S. 70; 2018: **1'047 kW** Flugpl/Stans, S. 28 und **447 kW** Heizplan, S. 36; 2020: **6'425 kW** Perlen/LU, S. 30 und **1'972 kW** Galliker/PV, S. 32 und 2021: **411 kW**, Patinoir, S. 26 und **942 kW** Stade/GE – mit Optimierungspotential von **2'822 kW**, S. 66.

²³⁸ PV-Fassaden mit grossem Solarpotential vgl. Migros-Ostschweiz oben, Solarpreis 2020, S. 74/75 und PEB-Überbauung in 9555 Tobel/TG, Schweizer Solarpreis 2019, S. 34/35. Die leistungsfähigsten PV-Fassade erzeugen **140.2 kWh/m²a** (Schweizer Solarpreis 2017, S. 91) bis **147 kWh/m²a**; Solarpreis 2020, S. 74; neue Messungen bestätigen: **Nov: 270%-PEB, Dez: 246%-PEB, Jan: 346%-PEB, März: 451%-PEB...**

²³⁹ Lackierte Fassaden, Schweizer Solarpreis 2015, Kohlesilo Basel mit **65 kWh/m²a** eine um **35% geringere Leistung**, S. 84, ähnlich MFH-Sanierung 8057 in Zürich 2017 mit bloss **39.5 kWh/m²a** und – laut BFE - 39% *Stromverminderung* infolge lackierter PV-Zellen, S. 84 und bloss **40.5 kWh/m²a**, Schweizer Solarpreis 2018, S. 79 – im Vergleich zu 148 kWh/m²a ≈ **72.7%** Stromeinbussen.

²⁴⁰ E-Mobil-Endenergiebedarf für 10'000 km pro Jahr beim Jahresverbrauch **1'500 kWh** (Schweizer Solarpreis 2021, S. 37 Ziff. 15).

²⁴¹ Wintersichere PV-Fassadenstromproduktion: Im KMU-PEB-Bereich werden die hohen PV-Fassaden-Messungen der letzten Jahre berücksichtigt bis 2021 vgl. ähnlich wie PEB-EFH: Viele PEB-EFH generieren erhebliche Solarstromüberschüsse für die CO₂-freie Mobilität.

²⁴² Berechnungsgrundlage für 127 TWh: 1.3 Mio. KMU x inst. L ≈ **150 kW** x 55% ≈ **107 TWh/a** (Angleichung an 50% EFH/MFH)

d) 100% Umsetzung rund ≈ 815 TWh/a generieren (Nicht berücksichtigt).²⁴⁵

11. Das unterschätzte Solarstrompotential der KMU-PEB: Fasst man das oben erwähnte KMU Solarstrompotential mit der durchschnittliche *Solarstromerzeugung* von **1.2 GWh/a**, den KMU-PEB *Gesamtenergieverbrauch* ($1.2 - 0.63$ GWh/a \approx bei **0.63 GWh/a**) zusammen, verbleibt **KMU-PEB-Solarstromüberschuss** von **0.57 GWh/a** pro KMU-PEB. Wendet man diese gemessenen Werte bei 20% der **grossen** KMU-PEB an, resultiert folgender **Solarstromüberschuss** von **148 TWh/a**.

a) Wie könnten sich GRÖSERE KMU-PEB:

1. Solarstrompotential: (20% von 1.3 Mio. \approx 0.26 Mio. x 1.2 GWh)²⁴⁶ ≈ 312 TWh/a

2. Solarstrompotential: (0.12 Mio. x 0.5 GWh/a) ≈ 60 TWh/a

3. Solarstrompotential: (0.9 Mio, x 25'000 kWh/a)²⁴⁷ ≈ 20 TWh/a

Total Solarstrompotential von KMU für 2050: ≈ 392 TWh/a

b) Berücksichtigt man dazu einen **kleinen** KMU-PEB, der nach der PEB-Sanierung noch 12'300 kWh/a benötigt und 21'300 kWh/a erzeugt, ergibt sich nachstehendes Ergebnis, wobei es nicht darum geht, nur kleine KMU-PEB zu berücksichtigen. Es gilt bei kleinen KMU-PEB aufzuzeigen, dass auch sie als Min.P/PEB Solarstromüberschüsse erzeugen und sich nach 6 bis 9 Jahren amortisieren können (vgl. auch Abb. 17b)

a) Solarstrompotential: (1.3 Mio. x 21'300 kWh/a = 27'690) ≈ 28 TWh/a

b) Energieverbrauch: (12'300 kWh/a x 1.3 Mio. \approx 15.9 TWh/a) ≈ 16 TWh/a

c) CO₂-freier Solarstromüberschuss: (28 TWh/a – 16 TWh/a) ≈ 12 TWh/a

12. Nachweis: Ausschliesslich bestätigte Werte berücksichtigt. In der *Solarstrom-Potentialstudie 2022* werden ausschliesslich gemessene und von den *EVU bestätigte* Werte berücksichtigt. Die PEB-Auswahl erfolgt allein durch die NF-PEB Jury-Mitglieder. Im Teil E Abb. 7 bis 9 sind alle Messungen dieser PEB-Objekte von *bereits realisierten und kontrollierten PEB-Wohn- und Geschäftsbauten* inkl. Adresse aufgeführt. **Wer die gemessenen Werte** der EVU, der Hauseigentümer/Mieter/in oder KMU bezweifelt oder bestreitet, wird höflich ersucht **nachzuweisen**, wer unkorrekte Energieangaben oder Messungen machte und diese unverzüglich der Solaragentur zu melden. Solange konkrete Hinweise mit beweisbaren Fakten fehlen, ist aufgrund von Art. 8 ZGB von den publizierten Fakten auszugehen.²⁴⁸

²⁴³ **Berechnungsgrundlage für 435 TWh:** 1.3 Mio. KMU x inst. L ≈ 350 kW x 86% ≈ 392 TWh/a.

²⁴⁴ **Berechnungsgrundlage für 435 TWh:** 1.3 Mio. KMU x inst. L ≈ 350 kW x 86% ≈ 392 TWh/a, davon „Winterstrom-Garantie“ durch **garantier-te PV-Fassaden** als Anteil von den 435 TWh (1.3 Mio. x 150 kW x 26% ≈ 50.7) ≈ 50 TWh.

²⁴⁵ **Inst. Leistung:** Die gemessene durchschnittliche inst. Leistung von 1'140 kW für grössere KMU kann für *kleinere* PEB-KMU nicht berücksichtigt werden (Begründung vgl. Solarstrom Potentialstudie Teil E Ziff. 6).

²⁴⁶ **KMU-PEB-Potential:** Wenn man sieht wie immer stärkere KMU-PEB entstehen, ist es kaum möglich diese Entwicklung richtig einzuordnen. Man kann aus heutiger Sicht vorläufige Bandbreiten aufzeigen, wie oben mit 20% der KMU $\approx 260'000$ der 1.3 Mio. KMU inkl. Industrie, Dienstleistung, Landwirtschaft etc. Geht man von 20% aus (1.3 Mio. x 20% x 1.2 GWh) resultieren ≈ 312 TWh; bei 30% \approx würden sich bereits 468 TWh ergeben usw. Die genauen Angaben werden die Zukunft zeigen, wenn es eines Tages in diese Richtung gehen sollte; hier kann nur das erhebliche Solarstrompotential aufgezeigt werden. Dazu sind natürlich auch die nachfolgende kleinen KMU zu berücksichtigen, die ebenfalls ihren Solarstrombeitrag erbringen können.

²⁴⁷ **Schweizer Solarpreis** 2010 bis 2021 vgl. PEB-EFH: Viele PEB-EFH generieren erhebliche Solarstromüberschüsse für die CO₂-freie Mobilität.

²⁴⁸ **Konkrete Nachweise:** Wer die seit 2010 für die NF-PEB-Jury gemessenen Werte der Hauseigentümer-, Mieter-, Gebäudeinhaber/innen und KMU bezweifelt oder bestreitet, wird höflich ersucht, beim **konkreten PEB-EFH, -MFH oder -KMU-Objekt nachzuweisen**, wer seit wann welche unwahre oder unkorrekte Energieangaben macht oder welches EVU für ev. unkorrekte Messungen verantwortlich ist; entsprechende Informationen unbedingt zustellen an NF-PEB-Jury: info@solaragentur.ch. Im Übrigen sind *alle verwendeten Energiezahlen sämtlicher PEB-EFH, -MFH und KMU-PEB* seit Jahren öffentlich zugänglich und im Internet publiziert sind. Die NF-PEB-Jury wartet seit Jahren auf schriftliche Nachweise; wenn ev. Fehler entdeckt und der Nachweis bestätigt wird, erfolgt eine Korrektur auf Internet. Solange präzise Nachweise dazu fehlen, ist aufgrund von Art. 8 ZGB von den publizierten Fakten auszugehen.

13. Fakten und Kilowattstunden statt apologetischer Forschung: Für die innovative PEB-Gebäudebranche sind Min.P/PEB grundsätzlich nichts „NEUES“. Diese innovativen Unternehmen müssen grundsätzlich nichts Neues lernen, wenn sie messen statt schätzen. Grossen Nachholbedarf hat die traditionelle "Energieforschung" mit ihren unzuverlässigen Dachschätzungen, fehlenden Messungen und zentralistisch-technoider Rückwärtsbetrachtung ins 19. Jahrhundert (vgl. A Ziff. 1 bis 8). Zu ihren grössten dystopischen 'Errungenschaften' darf gewiss die Klimaerwärmung zählen, die ungelöste, dauerhafte Entsorgung radioaktiver Abfälle und jahrzehntelange Verbrennung von Milliarden FR/€/€ für die ergebnis- wie nutzlose Fusionsenergieforschung.²⁴⁹ Weder für ein Solarstrompotential von *127 TWh/a* noch für *435 TWh* ist aus heutiger Sicht ‚weitere Energieforschung‘ notwendig, im Gegenteil.²⁵⁰ Die bisher bekannten Ergebnisse scheinen klar für die Solar- und PEB-Nutzung zu sprechen. Bedenklich ist, dass sogar erhebliche Staatsmittel gegen energieeffiziente Solarnutzung verwendet werden.²⁵¹ Aufgrund dieser Erfahrungen²⁵² und im Einklang mit dem Verfassungsgrundsatz der Verhältnismässigkeit von Art. 5 Abs. 2 BV muss die bestbewährte, leistungsstärkste und preisgünstige *Min.P/PEB-Gebäudetechnologie* der innovativen KMU *umgesetzt* werden. Dies im Gegensatz zur fortgesetzten Energietechnologie des 19. Jahrhunderts (Ein Stromproduzent und Tausende Stromkunden). Diese Technologie von Johannes Badrutt von 1879 war im 19. Jahrhundert eine *Wohltat* und eine einmalige Errungenschaft.²⁵³ Aber heute beweisen die PEB, dass es* *genau umgekehrt ist* (auch wenn Politiker und „schätzende Energiewissenschaftler“ es noch wie im 19. Jh. sehen). Die gemessenen PEB-Werte beweisen, dass *EFH-PEB, MFH-PEB und KMU-PEB* über das mit grossem Abstand *grösste Solarstrompotential* verfügen! Das Fatale an der erwähnten effizienz- und solarfeindlichen „Energieforschung“ sind die Fehlallokationen zu Lasten der Mitbürger/innen und der Wirtschaft.²⁵⁴ Aus heutiger Sicht bietet praktisch nur die gewerbliche **Doppelstrategie mit CO₂-Reduktion** im Gebäude- und Verkehrsbereich *bei gleichzeitiger CO₂-freier PEB-Stromproduktion* die Chance und **Sicherheit**, das *Pariser Klimaabkommen* spätestens bis 2050 zu realisieren (*mit Ausnahme von PSKW, lit. C).

²⁴⁹ **Zentralistische Fusionsenergie:** Wozu soll ein Fusionsreaktor an einem zentralistischen Ort Strom erzeugen, wenn jedes Wohn- und Geschäftshaus in jeder der über 2'200 Gemeinden sich faktisch bis zu 800% CO₂-frei versorgen kann? Mittels PSKW ist auch die 365-Tage Vollversorgung gewährleistet. Es wäre etwa gleich sinnvoll, wie wenn Frankreich, Deutschland und die Schweiz beschliessen aus "Versorgungsgründen" in Basel eine gemeinsame Küche für alle drei Länder zu bauen.

²⁵⁰ **Euthanasie für die Sonnenenergie:** Die oben in Teil A und B und Ziff. 3 erwähnten kritischen Anmerkungen zu den EPFL-Ausführungen deuten eher auf eine gewisse Oberflächlichkeit. Von einer ganz anderen „Qualität“ für die *Bekämpfung und Verhinderung* einer effizienten und verfassungskonformen Solarnutzung eignen sich die nachstehenden „wissenschaftlichen“ Feststellungen: **ETH-Prof. Dr. W. Seifritz** und weitere ETH/PSI-Forscher wussten z.B., dass die „*Solarenergie nicht erneuerbar, nicht sicher, teuer und nicht rentabel, nicht speicherbar und nicht unbegrenzt verfügbar und zudem umweltschädlich*“ sei und „*Solarzellenanlagen verschmutzen die Umwelt mehr als Kohlestrom und Kernenergie*“, ausserdem sei die Solarenergie „*unchristlich und unsozial*.“ (Schweizer Solarpreis 2020, S. 92).

²⁵¹ **ETH Prof. Dr. Hansjürg Leibundgut** kritisierte insb. den von den Kantonen 2003 lancierte **Minergie-P**-Baustandard als „*unsinnige Norm*“ und propagierte viel weniger Dämmung. Überparteiliche Nationalräte von CVP/FDP/SP und SVP intervenierten mehrfach **gegen die fossilnuklearfreundliche Energiestrategie** von ETH/PSI (vgl. IP 05.3142; IP 10.4076; IP 10.4129; IP 10.4058; Schweizer Solarpreis 2020, S. 92). Wie bereits im parl. Vorstoss IP 05.3142 angetönt, sollte eine ev. Energieforschung nur für ausgewiesene *Fachhochschulen* mit PEB-Referenzwerten in Frage kommen; die erwähnten gehören gewiss nicht dazu. Min.P/PEB wurden auch nach der Volksabstimmung vom 21. Mai 2017 für den AKW-Ausstieg und für mehr erneuerbare Energien vom BFE nicht unterstützt.

²⁵² **Mit Forschungsgeldern Landschaften zerstören:** Nach dem deutlichen Volks-Ja zur Energiewende im Mai 2017 lancierten mehrere ETH-Prof. das Projekt „*Energyscape*“ mit dem Ziel „Um die Energiewende zu schaffen, müssen Infrastrukturen erneuerbarer Energiesysteme *erfolgreich in unsere Landschaft eingebettet* werden. (...) Das Hauptziel ist es... „die Priorisierung dieser **Energiesysteme in verschiedenen Landschaften** der Schweiz zu formulieren... Dazu wurden etwa eine 0.5 Mio. Fr des Nationalen Forschungsfonds 70 aufgewendet. Mehrere Anträge auch die **Gebäude** miteinzubeziehen, wurden konsequent **abgelehnt**. vgl. IP.17.2397 NR K. Fluri: Effiziente Energiemassnahmen, Stromüberschüsse und Landschaftsschutz statt 80 Prozent Energieverluste (...) Warum unterstützt der Bund... längst überholte "Forschungsprojekte" für landschaftszerstörende... Anlagen" etc. Die ETH sorgt seit Jahrzehnten für die besten «Energieforschern», wenn es darum geht, die Energieeffizienz, die solare und CO₂-freie Solarnutzung möglichst zu verhindern.

²⁵³ **J.W. Goethes Faust:** Für alle Energiepolitiker und Energiewissenschaftler dringend empfohlen: **Vernunft wird Unsinn, Wohltat Plage....**

²⁵⁴ **Forschungsschäden vermeiden:** Um (weiteren) Schaden für Wohn- und Geschäftsbauinhabern usw. zu vermeiden, müssten die "traditionellen Energieforscher" verpflichtet werden, ihre Elfenbeintüre wenigstens zeitweise zu verlassen und die innovativen emissionsfreien PEB-Arbeits- und Werkstätten (auch von anerkannten Fachhochschulen) zu besuchen. Forschungs- und Lehrtätigkeiten in Zusammenhang mit Nicht-CO₂-freien Produkten, Gebäuden usw. sollten von staatlichen Forschungsmitteln ausgeschlossen werden.

F. Das Solarstrompotential beim Zubau von 15%: 127 TWh/a

1. Die für 127 TWh/a benötigte installierte PV-Leistung bei PEB ist gebaut	58
2. Deutlich unterhalb der höchst installierten PV-Leistung	58
3. Die Voraussetzung für 127 TWh/a ist Min.P	58
4. Für 127 TWh genügen 50% der Gebäude pro Kategorie	59
5. Min.P/PEB: 127 TWh/a Solarstrom und 113 TWh/a vermeidbare Energieverluste	59
6. Unberücksichtigte CO ₂ -freie Solarstromkapazitäten von 80% bis 97%	60
7. PEB-Solarstromgarantien für das AKW-Bezau und Leibstadt	61
8. Erkenntnis durch Messen nicht Schätzen	61
9. 50% Minergie-P/PEB amortisieren sich rasch	61
10. Der solare Reserve- und Sicherheitsfaktor: 650%	62
11. Die Min.P/PEB verfügen über das grösste Solarstrom und Effizienzpotential	62
12. Bund verfügt über ausreichende Verfassungskompetenzen, um PEB zu fördern	62

- 1. Die für 127 TWh/a benötigte installierte PV-Leistung bei PEB ist gebaut:** Im vorangehenden Teil E Abb. 7 sind Dutzende **PEB-MFH** aufgeführt. Sie alle erfüllen die für **127 TWh** notwendige inst. Leistung von **6 kW**. Auch die für **435 TWh** notwendige inst. Leistung von **8 kW** wird nicht nur erfüllt, sondern mit **8.79 kW** bis **45.8 kW** um mehr als das Fünffache übertroffen. Dasselbe gilt grundsätzlich auch für die anderen **PEB-EFH-** und **PEB-KMU** Gebäudekategorien, wie die Abb. 7 bis 9 im Teil E belegen.
- 2. Deutlich unterhalb der höchst installierten PV-Leistung.** Die oben in E abgebildete inst. Leistung aller 3 Gebäudekategorien Abb. 7 bis 9 beweisen in jeder *Kategorie*, dass die für das Solarstrompotential *notwendige inst. Leistung* in allen Kategorien deutlich *unterhalb der bestintegrierten* PEB-Anlage situiert ist: Bei den *PEB-MFH* beträgt die inst. Leistung pro PEB-Wohnung (nur) **6 kW** oder **13%** der bestintegrierten Leistung von **46 kW**. Bei den *PEB-EFH* liegt die inst. Leistung bei **15 kW** oder **31%** der bestintegrierten Leistung von **48.4 kW**. Die inst. Leistung der *PEB-KMU* beläuft sich auf nur **150 kW** oder **2.3%** der bestintegrierten Leistung von **6'425 kW**. Im Durchschnitt werden etwa **15%** der *bestintegrierten Leistung* der entsprechenden Gebäudekategorie für das Solarstrompotential von 127 und etwa **25%** für 435 TWh berücksichtigt. Das bedeutet, dass etwa **85%** der in dieser Gebäudekategorie inst. Leistung pro PEB-MFH mit **mehr als 6 kW** der besten MFH für das *Solarstrompotential von 127 TWh (statistisch) nicht* berücksichtigt wird. Natürlich erreichen niemals alle MFH-Wohnungen die höchstintegrierte Leistung von 45.9 kW. Die Abb. 7 in Teil E demonstriert, dass bereits **38 PEB-MFH** die **PEB-MFH-Voraussetzung von 8 kW für 435 TWh/a** klar überschreiten. Die gesamte Strommenge inkl. PEB-Solarstromüberschüsse ab 6 kW bzw. 8 kW aller PEB-MFH werden statistisch weder für die angepeilten 127 TWh noch für 435 TWh berücksichtigt. Diese erheblichen unberücksichtigten Solarstrommengen bieten die beste Gewähr, dass sowohl die angepeilten 127 TWh wie auch die 435 TWh erreichbar sind, wenn die PEB-Vorgaben in jeder Gebäudekategorie entsprechend umgesetzt werden. Dies ist indessen von den politischen Entscheidungen der Mehrheit abhängig. Dasselbe gilt für die anderen Gebäudekategorien der PEB-EFH und PEB-KMU.
- 3. Die Voraussetzung für 127 TWh/a ist Min.P:** Alle beheizten und/oder gekühlten Gebäude müssen gut gedämmt sein und mindestens den von den Kantonen 2003 lancierten Min.P-Baustandard erreichen. Dazu sind *ganzzflächige* Dachsolaranlagen notwendig. Bei mehrstöckigen Gebäuden ist, soweit nötig, eine als Gebäudebestandteil integrierte solare Fassadennutzung in Betracht zu ziehen. Der Prüfperimeter wird von rund 1,8 Mio. Wohn- und ca. 1,3 Mio. Geschäftsbauten gebildet. Die gemessenen und von den EVU bestätigten Werte können laufend belegen, ob das solare PEB-Potential zu einer „*ausreichenden, breitgefächerten, sicheren, wirtschaftlichen und umweltverträglichen Energieversorgung sowie für einen sparsamen*“

und rationellen Energieverbrauch" führt, wie Art. 89 Abs.1 BV seit 1990 von Bund und Kantonen fordert.

4. Für 127 TWh genügen 50% der Gebäude pro Kategorie

127 TWh/a	Anzahl Gebäude in %	Bestintegrierte Leistung in kWp	Notwendige kW für 127 TWh/a	in % der bereits inst. Leistung:	Jahresproduktion in TWh/a pro Gebäudekategorie
a) PEB-MFH	50%	46 kW	6 kW	≈ 13%	≈ 10
b) PEB-EFH	50%	48 kW	15 kW	≈ 31%	≈ 10
c) PEB-KMU	55%	6425 kW	150 kW	≈ 2.3%	≈ 107
Durchschnitt	aller Gebäudekategorien		15%	≈ 15%	≈ 127

Abb. 10: Anzahl Gebäude: Um das Solarstrompotential von 127 TWh/a bis 2050 zu erschliessen, werden (bloss) 50% der PEB-EFH und PEB-MFH berücksichtigt, bei den PEB-KMU sind es 55%.

5. Min.P/PEB: 127 TWh/a Solarstrom und 113 TWh/a vermeidbare Energieverluste

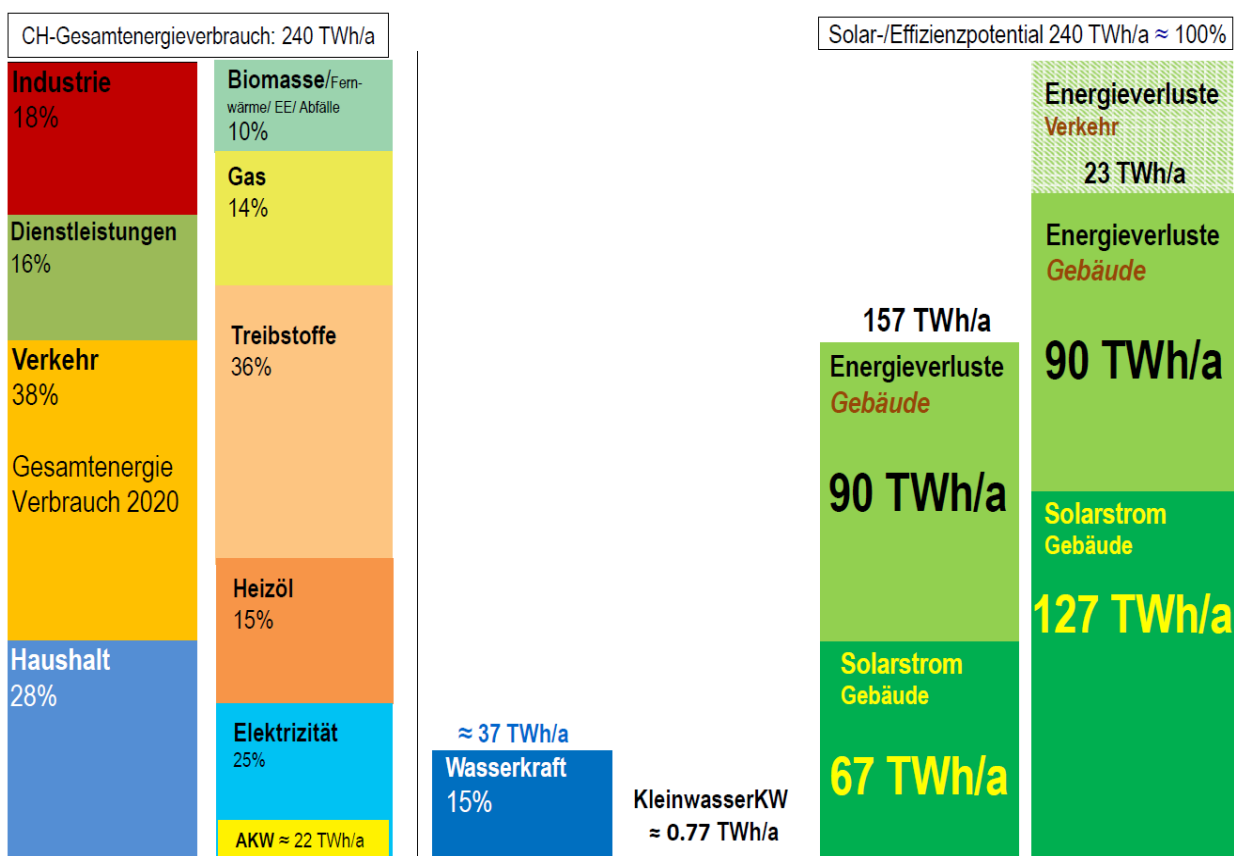


Abb. 11: Gesamtenergieverbrauch 240 TWh: Spalte 1: Verwendungszweck; Spalte 2: Energieträger; Spalte 3: Wasserkraft 37 TWh/a; Spalte 4: Kleinwasserkraft 0.77 TWh/a; Spalte 5: Energieverluste Gebäude 90 TWh/a (BR: IP RW 10.3873); Solarstrompotential 67 TWh/a (BFE 15.4.2019). Total Gebäudepotential/Bundesrat ≈ 157 TWh/a. Spalte 6: Mit 15% Zubau ≈ 127 TWh/a PEB-Solarstrom; 90 TWh eliminierbare E-Verluste Gebäude 50 TWh/a PEB substituierte Treibstoffe ≈ davon 23 TWh/a berücksichtigt (von 127 TWh ≈ min. 80 TWh PEB-Überschüsse). Fazit: 127 TWh Solarstrom + 90 TWh/a eliminierte Energieverluste + 23 TWh substituierte Treibstoffe können mit ≈ 240 TWh/a den gesamten, aktuellen fossil-nuklearen Schweizer Energieverbrauch ersetzen bzw. substituieren (Fenster oben rechts: Solarstrompotential + Effizienz Gebäude/Verkehr ≈ 240 TWh/a ≈ 100%). Mit Min.P/PEB-Investitionen Pariser Klimaabkommen bis 2050 erreichbar (Solarpreis 2020, S. 26 ff. und 2021, S. 34, 35, und 86-90).

- 6. Unberücksichtigte CO₂-freie Solarstromkapazitäten von 80% bis 97%:** Die in Abb. 7 bis 9 in Teil E erwähnten *CO₂-frei funktionierenden PEB* liefern eine eindruckliche Demonstration des grossen PEB-Solarstrompotentials. In allen drei PEB-Kategorien wird immer nur ein Bruchteil der effizienten PV-Stromproduktion für das gesamte Solarstrompotential bis 2050 angerechnet. Am Beispiel des **PEB-MFH Tobel-Tägerschen** wird dies offensichtlich. Ähnlich wie **PEB-Tobel** mit **8.88 kW** pro Wohnung werden für die **435 TWh** bis 2050 statistisch nur 8 kW pro PEB MFH-Wohnung berücksichtigt.²⁵⁵ Der Solarstrom der Überproduktion ab 8 kW bis 45,9 kW pro Wohnung wird erzeugt, aber **nicht** für die Berechnungen des Solarstrompotentials von 435 TWh berücksichtigt. Beim PEB-Tobel sind es 0.88 kW pro Wohnung; bei 32 Wohnungen resultieren 28.16 kW pro Tag bis 2050; bei 6 kW ergeben sich aus 2.88 kW täglich 92.16 unberücksichtigte kW. Jährlich beläuft sich die unberücksichtigte Solarstromproduktion in Tobel bei 8 kW auf $\approx 23'429 \text{ kWh/a}$ und bei 6 kW resultieren **76'677 kWh/a**.²⁵⁶
- a) Bis 87% PEB-Solarstrom nicht mitberücksichtigte Reserven:** Wenn nur 8 kW (17,4% von 45.9 kW) berücksichtigt werden, entfallen (100% - 17.4%) $\approx 82.6\%$ des tatsächlich erzeugten Stroms für das Solarpotential von 435 TWh. Bei 6 kW sind es (13% von 45.9 kW) $\approx 87\%$ des erzeugten aber für die 127 TWh unberücksichtigten Solarstroms. Diese erzeugten und bestätigten Solarstrommengen von $23'429 \text{ kWh/a}$ bei **8 kW** bzw. $76'677 \text{ kWh/a}$ bei **6 kW** sorgen landesweit für „zusätzliche Solarstromgarantien“ von rund **2.7 TWh/a** bei 8 kW für 435 TWh/a und von rund **8.86 TWh/a** bei **6 kW** für das Solarstrompotential von 127 TWh.
- b) Bis 69% PEB-Solarstrom unberücksichtigte Reserven:** Wenn von der installierten Leistung des PEB-EFH in Waltensburg/GR mit 48.4 kWp nur 15 kW (31% von 48.4 kW) für 127 TWh berücksichtigt werden, entfallen (100% - 31%) $\approx 69\%$; bei 25 kW (51.6% von 48.4 kW) fehlen (100% - 52%) $\approx 48\%$ des erzeugten Solarstroms für die statistische Berechnung von 435 TWh, obwohl sie erzeugt werden.²⁵⁷
- c) Bis 92% PEB-Solarstrom nicht mitberücksichtigte Reserven:** Wenn von der installierten Leistung des PEB-KMU **Galliker** mit $1'972 \text{ kWp}$ nur 150 kW (7.60% von 1'972 kW) für 127 TWh berücksichtigt werden, fehlen (100% - 7.60%) $\approx 92.4\%$ des tatsächlich erzeugten Galliker PEB-Stroms; bei 350 kW entfallen (100% - 17.75%) $\approx 82.25\%$ für 435 TWh. Bezogen auf die bestinstallierte Leistung der KMU-Kategorie entfallen (statistisch) für 127 TWh (100% - 2.33%) auch $\approx 97.67\%$ bzw. bei 350 kW (100% - 5.44%) $\approx 94.56\%$ für 435 TWh.²⁵⁸
- d) Bis 97% PEB-Solarstrom unberücksichtigte Reserven:** Wenn von der inst. Leistung des PEB-KMU in **Perlen** mit $6'425 \text{ kWp}$ nur 150 kW (2.33% von 6'425 kW) für 127 TWh berücksichtigt werden, entfallen statistisch (100% - 2.33%) $\approx 97.67\%$ des tatsächlich erzeugten Stroms für das Solarpotential und bei 350 kW entfallen statistisch (100% - 5.44%) $\approx 94.56\%$ für 435 TWh.²⁵⁹
- 7. PEB-Solarstromgarantien für das AKW Beznau und Leibstadt:** Die oben in Ziff. 6 lit. a erwähnten unberücksichtigten Solarstrommengen von $23'429 \text{ kWh/a}$ bei der PEB-Überbauung in Tobel-Tägerschen bei 8 kW sorgen landesweit für zusätzliche Solarstromreserven bzw. „Solarstromgarantien“ von rund **2.7 TWh/a**. Bei der installierten Leistung von 6 kW resultieren

²⁵⁵ Schweizer Solarpreis 2019, S. 34/35 mit den entsprechenden PEB-Nachweisen.

²⁵⁶ **ALS PEB-ÜBERPRODUKTION** wird hier jener emissionsfreie Solarstrom bezeichnet, welcher erzeugt, aber statistisch für die Solarszenarien von 127 TWh ab 6 kW und bei 435 TWh ab 8 kW (statistisch) nicht angerechnet wird. Das gleiche Verfahren gilt für die anderen Gebäudekategorien. Dadurch entstehen zusätzliche unberücksichtigte Solarstromreserven, die nicht unerheblich sind.

²⁵⁷ Schweizer Solarpreis 2020, 817% PEB-EFH Bapst/Brunner in 7158 Waltensburg/GR, S. 22-27.

²⁵⁸ Schweizer Solarpreis 2020, 163% PEB-KMU Car House Galliker in 6246 Altishofen/LU, S. 32-33.

²⁵⁹ Schweizer Solarpreis 2020, 233% PEB-KMU Verteilzentrum in 6035 Perlen/LU, S. 30-31.

76'677 kWh/a statistisch führt dies allein von dieser PEB-Siedlung in Tobel zu unberücksichtigten **8.86 TWh/a** für das Solarstrompotential von 127 TWh. Diese in den Solarstromszenarien unberücksichtigten „PEB-Solarstromgarantien“ übersteigen die Jahresstromproduktion für das AKW Beznau von **2.02 TWh/a** bzw. für das AKW-Leibstadt mit **8.25 TWh/a**.²⁶⁰

8. Erkenntnis durch Messen nicht Schätzen: Die Schweiz verfügt über rund 1.8 Mio. Wohn- und 1.3 Mio. Geschäftsbauten bzw. KMU. Selbstverständlich existieren auch viele kleine KMU mit geringerer inst. Leistung als 350 kW oder 150 kW. Von den oben in Teil E Abb. 9 erwähnten KMU überschreiten aber 90% die inst. Leistung von 150 kW und 50% dieser Betriebe verfügen über höhere Leistungen als 350 kW. Alle durchgeführten und von den lokalen EVU bestätigten Messungen beweisen, dass das Solarstrompotential der KMU erheblich grösser ist als bisher in der Öffentlichkeit bekannt. Eigentlich nicht erstaunlich, wenn nicht gemessen, sondern nur geschätzt wird. Die *nicht berücksichtigten* Werte erscheinen bei der 182% PEB-Siedlung mit 0.88 kW für 435 TWh und 2.88 kW für 127 TWh bescheiden. Zu beachten ist aber, dass mit der in *Tobel-Tägerschen bereits installierten 8.88 kW* pro Wohnung ein **Solarstrompotential erreicht werden kann, welches 10% höher ist als 435 TWh**. Ebenfalls beachtlich ist die bis 2020 *durchschnittlich* installierte Leistung von **15.1 kW** bei PEB-MFH. Sie ist 70% grösser im Vergleich zu den 8.88 kW in Tobel – aber es darf nicht vergessen werden: Die 182% PEB-Überbauung in Tobel-Tägerschen wurde bereits 2015/16 geplant. Sie veranschaulicht die **PEB-Dynamik** im PEB-MFH-Bereich der letzten fünf Jahre!²⁶¹ Die seit 2017 tadellos funktionierende 182% PEB-Überbauung in Tobel-Tägerschen liefert den besten Realbeweis: Min.P/PEB-MFH funktionieren CO₂-frei, wenn die Dächer ganzflächig und bei mehrstöckigen Bauten die Fassaden soweit nötig solar genutzt werden. Diese durch Messungen – statt Schätzungen – erworbene *Erkenntnis* führt zu folgendem **Fazit für das Pariser Klimaabkommen:**

9. 50% Minergie-P/PEB amortisieren sich rasch: In der Schweiz existieren rund 3.7 Mio. MFH-Wohnungen. Die Mietzinse in Tobel-Tägerschen sind *20% niedriger* im Vergleich zu ähnlichen Wohnungen in dieser Wirtschaftsregion. Minergie-P/PEB bedeutet nicht unverhältnismässige Mehrkosten, im Gegenteil, *Min.P/PEB amortisieren sich* in der Regel *innert neun Jahren* (vgl. Abb. 15). Min.P/PEB bedeutet höhere Anfangskosten. Diese vermindern sich rasch, weil die hohen Aufwendungen für den **jährlichen Zukauf** von fossil-nuklearen oder anderen Energieträger gänzlich *entfallen*. Eine emissionsfreie Zukunft im Sinne des Pariser Klimaabkommens wird erreicht, wenn für die 127 TWh/a die *Hälfte der beheizten oder gekühlten Gebäude* entsprechend dem bereits 2003 von den Kantonen lancierten als Minergie-P-Baustandard inkl. PEB erstellt bzw. energiewirtschaftlich saniert wird.²⁶² In Teil F Abb. 11 werden die **90 TWh/a** ‚Energieverluste‘ des Bundesrats übernommen. Dazu kommen die durch *PEB-Solarstromüberschüsse* substituierten **23 TWh** Treibstoffe und das Solarstrompotential entsprechend dem vom Volk (2015-2019) vorgegebenen minimalen Zubau von 15% bzw. 127 TWh/a. Daraus ergeben sich

²⁶⁰ **Solarstromgarantien für AKW-Ersatz:** Die statistisch durchschnittlich **unberücksichtigte** PEB-Überproduktion in Tobel beträgt bei 8kW (732.15 kWh/a pro PEB-W. x 3.7 Mio. MFH-W.) \approx **2.7 TWh/a**; damit *übersteigt* sie die Jahresstromproduktion (2011-2022) des AKW **Beznau 1** mit **2.02 TWh/a**; bei der inst. Leistung von 6kW generieren diese PEB-Wohnungen durchschnittlich **2'396 kWh/a** pro W. ergibt bei 3.7 Mio. MFH-W. \approx **8.86 TWh/a**; diese **Solarstrommenge übersteigt** die Durchschnittsstromproduktion (2011-2022) des AKW **Gösgen** mit **7.86 TWh/a** um etwa 13% und jene des **AKW-Leibstadt** mit **8.25 TWh/a** um 7.4% (vgl. Schweiz. Gesamtenergiestatistik 2020, S. 22, Tab. 17).

²⁶¹ **NF-PEB Solarstrom-Potentialstudie** in Teil E Abb. 7 an 22. Stelle/PEB-Tobel-Tägerschen.

²⁶² In Teil F **Ziff. 2 und 3** Abb. 10 mit dem Gesamtenergieverbrauch von 240 (Säule 1 und 2) werden die **90 TWh/a Energieverluste**, die amtlich vom Bundesrat mit der IP 10.3873 bestätigt und mittels Min.P reduzierbar sind in Säule 5 mit den **67 TWh/a Solarstrom** (BFE: 15.4.2019) dargestellt. Zusammen bestätigt der Bundesrat somit ein **emissionsfreies Energiepotential** von $(90 + 67) \approx$ **157 TWh/a**.

die (90 + 23 + 127) \approx **240 TWh/a** des nationalen Gesamtenergieverbrauchs mit rund **53% Solarstrom** und **47% reduzierten Energieverlusten**.²⁶³

10. **Der solare Reserve- und Sicherheitsfaktor: 650%.** Natürlich sind die Auswirkungen nicht überall so gross wie bei den erwähnten PEB-KMU-Beispielen. Aber auch bei den PEB-MFH ist das real-physikalische *Reserve- bzw. Sicherheitspotential in TWh/a* um mehrere *Faktoren höher* als die effektiv benötigte inst. Leistung, die Strom jährlich liefert. Bei den PEB-MFH mit 6 kW von 45.9 kW beträgt der *Reserve- oder Sicherheitsfaktor (6 kW im Verhältnis zu 45.9 kW)* 765%. Bei den PEB-EFH *erscheint* der Reserve- und Sicherheitsfaktor (mit 15 kW bzw. 25 kW von 48.4 kW) mit 320% bzw. 193% eher klein. Zu bedenken ist, dass PEB-EFH mit **PEB-Solarstromüberschüssen bis 817%**²⁶⁴ die hohen Solarstromreserven bereits heute erfolgreich nutzen. Das 817% PEB-EFH in 7158 Waltensburg könnte mit dem Solarstromüberschuss von ca. 35'000 kWh jährlich *25 E-Mobile* emissionsfrei betreiben; für einen Zwei-Personen-Haushalt sind diese *PEB-Solarstromreserven* nicht gerade bescheiden.
11. **Die Min.P/PEB verfügen über das grösste Solarstrom- und Effizienzpotential.** Zu den Solarszenarien mit 127 TWh und 435 TWh kommen noch die einfach und allein mit *Min.P/Massnahmen reduzierbaren Energieverluste von 90 TWh/a* des Gebäudebereichs. Weil damit alle PEB-Voraussetzungen erfüllt sind, können diese Min.P/PEB gleichzeitig auch die Solarstromüberschüsse für den Verkehrssektor generieren. Dadurch kann mindestens der bisher fossilbetriebene Individualverkehr CO₂-frei fahren (90 TWh/a + 50 TWh/a) \approx **140 TWh/a**: Die erwähnten Einsparungen und die Solarstromeinnahmen dieser Szenarien sind sehr vorsichtig und konservativ berücksichtigt. Für 127 TWh werden bloss **23 TWh Energieverluste** im Verkehrssektor berücksichtigt, um sämtliche fossil-nuklearen Energien bei vollem Komfort mit aktuellen Energietechnologien zu ersetzen (127 TWh + 90 TWh + 23 TWh) \approx **240 TWh/a**. Die vom Bundesrat 2010 erwähnten Energieverluste von 90 TWh/a, die aktuelle Anzahl Gebäude und die gegenwertige Gebäudetechnologie werden statistisch bis 2050 beibehalten. Dies erfolgt vorsichtigerweise, obwohl bereits heutige Messungen klar bestätigen, dass nebst dem Solarstromertrag auch die *Energieeffizienz immer besser* wird. Immer mehr Energieverluste wie auch CO₂-Emissionen können laufend durch PEB eliminiert werden. Etwa die Hälfte der Wasserkraft mit 37 TWh/a soll künftig für den PSKW-Betrieb verwendet und durch PEB-Solarstromüberschüsse ersetzt und versorgt werden.
12. **Bund verfügt über ausreichende Verfassungskompetenzen, um PEB zu fördern:** Aufgrund von Art. 89 Abs. 4 BV sind «für Massnahmen, die den «**Verbrauch** von Energie in Gebäuden betreffen, sind **vor allem** die Kantone zuständig».²⁶⁵ Bezüglich **PEB-PV-Produktion** verfügt der Bund aufgrund Art. 89 Abs. 3 BV über **ausreichende Verfassungskompetenzen, um PEB** oder Min.P/PEB zu fördern. Mit *Min.P/PEB*-Investitionen können sowohl die BV-Ziele wie auch das Pariser Klimaabkommen erreicht werden.

²⁶³ Schweiz. Gesamtenergiestatistik 2020, S. 21/22, Tab. 14 und Fig. 6.

²⁶⁴ Schweizer Solarpreis 2020 S. 22-27.

²⁶⁵ BV Art. 89 Abs. 3 und 4; der Bund versucht sich hier bei PEB immer wieder aus der Verantwortung zu schleichen und Art. 89 Abs. 3 zweiter Satz BV (Bund «fördert die Entwicklung von Energietechniken...» nicht anzuwenden (vgl. Mo 15.4265 SR HG. Ausserdem sind die Kantone nur «vor allem» zuständig. Der Bund verfügt ebenfalls über entsprechende «Sanierungs-Kompetenzen»

G. Das Solarstrompotential beim Zubau von 20%: 435 TWh/a

1. Die für 435 TWh/a installierte Solarleistung der PEB ist gebaut	63
2. CO ₂ -freies Solarstrompotential von 435 TWh/a nutzen	63
3. Sach- und Rechtsgrundlage	63
4. Für 435 TWh genügen 80% der Gebäude pro Kategorie	64
5. Min.P/PEB: 435 TWh Solarstrom und 140 TWh vermeidbare Energieverluste	64
6. Grösstes Sicherheitspotential an Solarstrom	65
7. Min.P/PEB-Mehrfamilienhaus mit der CO ₂ -freien Energieversorgung für gute 435 TWh/a	65
8. PEB-Solarstrompotential mit 180% E-Versorgung noch unvollständig genutzt	65
9. Min.P/PEB-Sanierungen bis um Faktor 4 effizienter Neubauten	65
10. Massiv unterschätzte Passivhaus/Minergie-P-Auswirkungen	66
11. Die dreifache Beweisführung für das Solarstrompotential	66
12. Grösstes und preisgünstigstes Solarstrompotential bisher ungenutzt	67
13. Unberücksichtigte Ökonomie und Ökologie bei PEB-Investitionen	67
14. Rhinow's doppelter Lenkungseffekt mit sechsfacher Wirkung	67
15. Die dreifache PEB-Wirkung: energetisch, finanziell, klimatisch	68
16. Jedes Jahr zwei AKW wie Beznau ersetzen	69
17. Auslandsabhängigkeit: Von 78% auf 4% in 30 Jahren	69
18. Messungen widerlegen weiteren unbegründeten Einwand	69
19. Klimaschutz: CO ₂ -Abgabe "nahezu wirkungslos"	70

- 1. Die für 435 TWh/a installierte Solarleistung der PEB ist gebaut:** Wie im vorangegangenen Teil F mit Verweis auf E ausgeführt, sind bereits *Dutzende PEB in 23* von 26 Kantonen erstellt. Sie sind seit Jahren in Betrieb und funktionieren tadellos.²⁶⁶ Die im Teil E Abb. 7 bis 9 aufgeführten *PEB-MFH-, PEB-EFH- und PEB-KMU-Tabellen* beweisen alle: Die inst. Leistungen für **127 TWh** wie auch für **435 TWh** sind nicht nur erfüllt, sie werden teilweise erheblich übertroffen.
- 2. CO₂-freies Solarstrompotential von 435 TWh/a nutzen:** Um das Solarstrompotential von 435 TWh/a bis 2050 zu erschliessen, werden **80%** der EFH und MFH berücksichtigt, bei den PEB-KMU sind es 86%, wie die Abb. 12 veranschaulicht. Bei den PEB-MFH beträgt die inst. Leistung pro PEB-Wohnung **8 kW** \approx **17%** der bestintegrierten Leistung von 46 kW, d.h. **83% des Solarstroms** werden produziert, aber (statistisch in Abb. 12 nachstehend) nicht für 435 TWh angerechnet. Bei den PEB-EFH liegt die inst. Leistung bei **25 kW** \approx **52%** der bestintegrierten Leistung von 48.4 kW, d.h. (100-52%) \approx **48%** des generierten Solarstroms werden erzeugt, aber für 435 TWh (statistisch) **nicht** angerechnet. Die inst. Leistung der PEB-KMU beträgt **350 kW** \approx **5.5%** der bestintegrierten Leistung von 6'425 kW, d.h. **94.5%** des produzierten Solarstroms werden erzeugt, aber für die 435 TWh bis 2050 (statistisch) **nicht** angerechnet. Damit wird das fast unerschöpfliche Solarstrompotential der Wohn- und Geschäftsbauten vor Augen geführt. Das "Problem" ist, dass die 'Energieforschung und mehrere "Energieexperten" das grösste und preisgünstigste CO₂-freie PEB-Solarstrompotential noch nicht entdeckten.²⁶⁷
- 3. Sach- und Rechtsgrundlage** bildet der von der Bevölkerung zwischen 2015 bis 2019 erstellte Zubau an Solaranlagen von *12% bis 26%* bzw. die daraus entnommenen Szenarien mit **15%** und **20% Zubau** pro Jahr bis 2050, um das Pariser Klimaabkommen umzusetzen.²⁶⁸ Aber entscheiden muss das Parlament und im Referendumsfall das Volk.

²⁶⁶ **Schweizer Solarpreis 2021:** In 23 von 26 Kantonen sind die Dutzenden erstellten PEB kantonsweise aufgeführt. Weitere und detailliertere Informationen dazu liefern die Schweizer Solarpreise 21 ab S. 22 ff. und frühere Jahre bis 2010; vgl. auch Teil E und F oben.

²⁶⁷ **Schweiz. Gesamtenergiestatistik 2020,** S. 46 Tab. 32.

²⁶⁸ **NF-PEB Solarstrom-Potentialstudie** Teil E Ziff. 9.

4. Für 435 TWh genügen 80% der Gebäude pro Kategorie

435 TWh	in %	Bestintegrierte Leistung in kWp	Notwendige kW für 435 TWh/a	in % der bereits inst. Leistung:	Jahresproduktion in TWh/a
a) PEB-MFH	80%	46 kW	8 kW	≈ 17%	≈ 23
b) PEB-EFH	80%	48 kW	25 kW	≈ 52%	≈ 20
c) PEB-KMU	86%	6425 kW	350 kW	≈ 5.4%	≈ 392
Durchschnitt	aller	Gebäudekategorien	25%	25%	≈ 435

Anzahl Gebäude gemäss BFS: EFH: gut 1 Mio.; MFH: 3.6 Mio. Wohnungen; KMU/Geschäftsbauten rund 1.3 Mio.

Abb. 12: Spalte 1: PEB-Gebäudetypen; 2: Anzahl PEB-Gebäude der Kategorie in Prozent; 3: Bestinstallierte Leistung für Min.P/PEB; 4: **Notwendige inst. Leistung pro Min.P/PEB-Gebäude für 435 TWh** in kW; 5: Berücksichtigte inst. Leistung in % pro Kategorie; 6: Jährliche PEB-Solarstromproduktion pro Gebäudekategorie und total in **TWh/a** bis 2050.

5. Min.P/PEB: 435 TWh Solarstrom und 140 TWh vermeidbare Energieverluste

450 TWh/a ≈ Schweiz kann sich zu 400% CO₂-frei versorgen

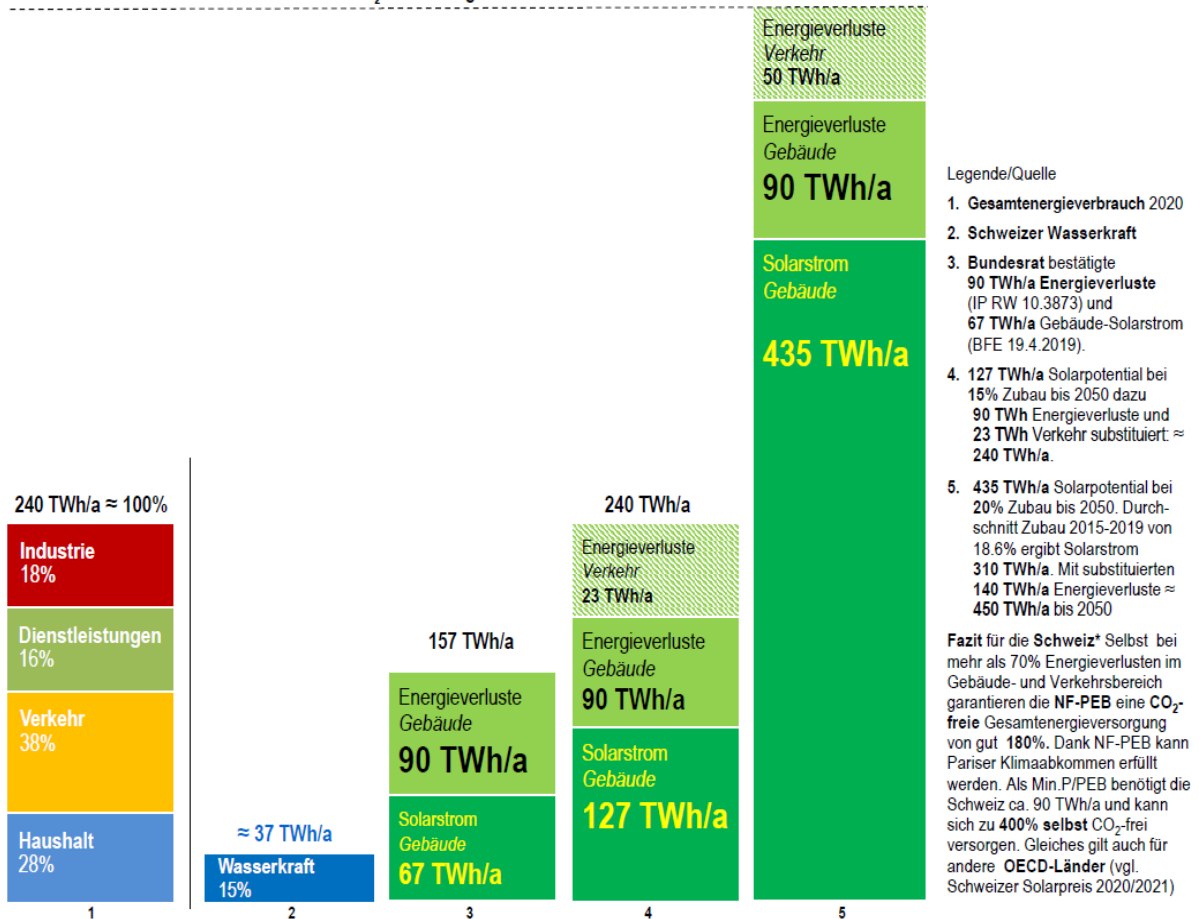


Abb. 13: Legende auf der rechten Seite der Grafik

6. **Grösstes Sicherheitspotential an Solarstrom:** Die vorstehend in Abb. 12 erwähnte inst. Leistung befindet sich bei den PEB-MFH, PEB-EFH und PEB-KMU mit **17%, 52% und 5.5%** deutlich *unterhalb der bis 2021 höchst-installierten* Leistung. Die PV-Anlagen, die für die **435 TWh benötigt** werden, sind in 23 Kantonen bereits *mehrfach gebaut*. Die **Abb. 7, 8 und 9 des Teils E** belegen mit gemessenen und von EVU bestätigten Werten, dass das reale *PV-Strompotential* der PEB-Gebäude damit noch *lange nicht ausgeschöpft ist*. Zum gemessenen und ausgewiesenen Solarstrom ist noch ein beträchtliches Reserve- und Sicherheitspotential bei den PEB-MFH, -EFH und -KMU auch für 435 TWh vorhanden. Wie eingangs erwähnt, genügen **127 TWh Solarstrom** bei der *Minergie-P/PEB Strategie* wie in Tobel-Tägerschen/TG 2017 realisiert. Falls die Gebäude nicht saniert und insb. ungenügend gedämmt werden und Wasserstoff als Antriebsenergie verwendet wird, bewegt sich der Gesamtenergieverbrauch in Richtung 435 TWh. Mit **3 bis 4 mal mehr Solarstrom** kann sich die Schweiz somit auch mit 80% Energieverlusten zu 100% solar und CO₂-frei versorgen.

7. **Min.P/PEB-Mehrfamilienhaus mit CO₂-freier Energieversorgung für 435 TWh/a**



Abb. 14: Die **182%-PEB-Überbauung** in Tobel-Tägerschen/ TG mit der **8.88 kW** inst. Leistung pro MFH-Wohnung, veranschaulicht bereits, wie städtische PEB-MFH bei einer Schweizer Gesamtenergieversorgung mit **435 TWh Solarstrom** aussehen können. Mit einer von vier Fassaden, die solar genutzt wird, können ca. 77% des Winterstrombedarfs gedeckt werden.²⁶⁹ Mit einer zusätzlichen solaren PV-Nutzung der Ost-West-Fassaden könnte auch der **Winterstrombedarf** zu etwa **115%** generiert werden. Wer zweifelt, fährt am besten nach Tobel-Tägerschen und schaut diese PEB-Überbauung selber an. (vgl. Basis-PEB Abb. 4)

8. **PEB-Solarstrompotential mit 180% E-Versorgung noch unvollständig genutzt:** Mit 435 TWh/a oder 180% des gesamten Energiebedarfs von 240 TWh ist das Solarstrompotential der **PEB-Gebäude** noch lange **nicht** „ausgereizt“ oder **vollständig genutzt**. Den Beweis liefert die Abb. 14 Min.P/PEB in Tobel-Tägerschen/TG. Die Thurgauer PEB-Überbauung deckt 182% des Gesamtenergiebedarfs für 32 Wohnungen inkl. des CO₂-freien Verkehrsenergiebedarfs für 76 E-Autos. Zur Erinnerung: Der Gebäude- (50%) und Verkehrssektor (35%) verbrauchen zusammen rund 85% des (nationalen/globalen) Gesamtenergieverbrauchs. Von vier Fassaden sind bei Abb. 14 *drei PV-mässig nicht* genutzt. Die vom Bundesrat in IP RW 10.3873 erwähnten **80% Energieverluste** oder 90 TWh/a sind in den **435 TWh Solarstrom** der Dächer und PV-Fassaden *nicht* enthalten. Die vermeidbaren Energieverluste im Geschäfts- und Industriebereich durch neue Technologien und insb. im Strombereich, mittels LED usw. sind hier ebenfalls noch nicht enthalten.²⁷⁰

9. **Min.P/PEB-Sanierungen um Faktor 4 effizienter als Neubauten.** Eine *energetische* Differenzierung zwischen **Bausanierungen** und **Neubauten** lässt sich heute energetisch kaum mehr begründen: Die neuere Gebäudetechnologie beweist anhand zahlreicher gemessener Werte, dass die Energiekennzahlen (EKZ) von Bausanierungen nicht nur den Stand von Neubauten erreichen. Die oben in Teil B Abb. 3 und 4 erwähnten **Min.P/PEB-Sanierungen**

²⁶⁹ Schweizer Solarpreis 2019, S. 34/35.

²⁷⁰ Kraftwerk Schweiz, Prof. Dr. Anton Gunzinger weist auf die grossen Effizienzinsparungen im IT-Bereich, auf unterschiedliche Wirkungsgrade „unter Laborbedingungen und der Realität im Alltagsverkehr“ hin und gelangt zum Schluss, dass unter dem Strich nur gerade **10.4%** der in Form von Erdöl ...in **Bewegung eines Autos** umgesetzt werden“ (Verlag Zytglogge, Bern, 2015, S.67). Diesen Sachverhalt gilt es beim Vergleich zwischen Elektro- und Verbrennungsmotor ebenfalls zu berücksichtigen.

sind bis um den **Faktor 4 energieeffizienter** im Vergleich zu Neubauten.²⁷¹ MuKE-Neubauten können für die Warmwasserversorgung und den Heizenergiebedarf zusammen rund 45 kWh/m²a verbrauchen. Dazu kommen noch mindestens 17 kWh/m²a für Strom; insgesamt somit **62 kWh/m²a** und in der Baupraxis werden oft mehr bis über 80 kWh/m²a verbraucht. Die besten Min.P/PEB-Sanierungen benötigen insgesamt **weniger als 20 kWh/m²a**. Die durchschnittliche *EKZ beträgt 27,5 kWh/m²a* (vgl. Abb. 3 oben). Kantone, welche nicht generell den Min.P-Baustandard mit **32 kWh/m²a** (mit begründeten Ausnahmen) ev. bis 27.5 kWh/m²a verlangen, *fördern die Energieverschwendung* mit unnötigen CO₂-Emissionen.

10. Massiv unterschätzte Passivhaus/Minergie-P-Auswirkungen: Die Umsetzung der aktuellen Min.P-EKZ gemäss Art. 5 Abs. 1 lit. a bis c, Art. 44 Abs. 4 und Art. 45 EnG und noch tiefere Werte ist heute keine technische Frage mehr, im Gegenteil: Es fehlt an der Ausbildung der Architekten und Planer, nicht selten auch am Interesse, weil die Energieverschwendung toleriert statt verhindert wird: *Die unnötigen und klimabelastenden Aufwendungen begleichen ja die Mieter-, Hauseigentümer/innen und KMU.* Unzählige Baubeispiele belegen dies. Die negativen Auswirkungen auf die Umwelt, den Energieverbrauch, das Klima, die energetische Auslandsabhängigkeit und die Ökonomie können kaum hoch genug eingeschätzt werden: Der Min.P-Baustandard von 32 kWh/m²a *reduziert* nicht nur den künftigen Gebäudeenergiebedarf von etwa *80 bis 100 TWh auf ca. 20 TWh/a.*²⁷² Diese Min.P-Effizienzmassnahme ist der **Hauptgarant** für die **erhebliche Solarstromproduktion** im Gebäudebereich; sie übersteigt mit bis zu 800% den Energieverbrauch der betreffenden Gebäude. Dank dieser Tatsache verfügen praktisch alle PEB-Gebäude über **hohe PEB-Solarstromüberschüsse**. Diese Überschüsse reichen in der Regel, um den **gesamten Verkehrsenergiebedarf** der jeweiligen Bewohner/innen bzw. Beschäftigten zu versorgen. Zu den eingesparten rund 80 bis knapp 100 TWh kommen noch rund 50 bis 60 TWh/a Einsparungen bzw. *substituierte TWh des Verkehrsbereichs.*²⁷³ Weil „das Gebot der Verhältnismässigkeit (verlangt), dass eine (...) **Massnahme** für das Erreichen des im öffentlichen (...) Interesse liegenden Zieles **geeignet und erforderlich** ist und Massnahmen **unverhältnismässig sind**, wenn das **Ziel** mit einem **weniger schweren ...Eingriff** erreicht werden kann“ erweisen sich *Fördermassnahmen von über 50% oder gar über 100% bis über 300%* der energierelevanten Bauinvestitionen als nicht verfassungskonform.²⁷⁴

11. Die dreifache Beweisführung für das Solarstrompotential erfolgt durch:

- a) **Gemessene kWh-Werte:** In *Teil A und B* der NF-PEB Solarstrom-Potentialstudie erfolgt die Beweisführung mit **gemessenen Werten in kWh/a**. Verwendet und publiziert werden nur die jeweils von EVU (amtlich) *kontrollierten und schriftlich bestätigten Werte.*²⁷⁵
- b) **Inst. kW-Leistung:** Teil E bis G *Ziff. 2* oben beweist zusätzlich die realisierte **inst. Leistung** der PEB-EFH, -MFH und -KMU **pro Gebäudekategorie** (2. Beweis, Überprüfung von EVU).
- c) **Augenschein:** Die obige Abb. 14 (und alle übrigen 230 PEB in 23 Kantonen) erbringen auch den **Realbeweis**. Die 2016 erstellte und seit 2017 sich in Betrieb befindliche Min.P/PEB-Überbauung Tobel-Tägerschen verfügt über eine inst. Leistung von **8.8 kW pro PEB-Wohnung**. Um 435 TWh/a bis 2050 zu generieren, reicht bei PEB-MFH-Wohnungen bereits

²⁷¹ **Min.P/PEB-Bausanierungen:** Die EKZ der besten gemessenen Bausanierungen liegen unter 20 kWh/m²a; mit 15.9 kWh/m²a beträgt die EKZ noch 25.6% von 62 kWh/m²a oder ist um Faktor 4 niedriger als die meisten aktuellen mit 62 kWh/m² bis 70 kWh/m² und mehr.

²⁷² **Schweizer Solarpreis 2021**, S. 35 Abb. 2.

²⁷³ **PEB-substituierte fossile Energien im Verkehrssektor**, vgl. B 7, 12, 13, 22, D 5, E.1 und F 11 usw.

²⁷⁴ **BGE 136 I 87 E. 3.2**, S. 91 f. (vgl. SGS-GR 2019 S. 10-13).

²⁷⁵ **Schweizer Solarpreis 2010** bis 2021 und später liefern die öffentlich überprüfbaren Beweisgrundlagen.

eine inst. Leistung von 8 kW. Die **Thurgauer PEB-Überbauung übertrifft** bereits seit 2017 mit 8.8 kW die **Voraussetzung für 435 TWh** um 10% - und weist dennoch 20% günstigere Mietkosten auf.

- 12. Grösstes und preisgünstigstes Solarstrompotential bisher ungenutzt:** Die parlamentarische Mehrheit entscheidet über die Bundesgesetze, nicht der Bundesrat. Würde die jeweilige Mehrheit im National- und Ständerat nebst dem Art. 89 BV (Energieartikel) auch Art. 5 Abs. 2 BV (Grundsatz der Verhältnismässigkeit) und – wie eigentlich jede/r Mitbürger/in – die oben erwähnte Rechtsprechung des Bundesgerichts befolgen, könnten die Energie- und Klimaprobleme rasch und zielführend gelöst werden, ohne die Biodiversität noch weiter zu gefährden und die letzten national geschützten Landschaften zu zerstören. Von 2022 an wird mit **jährlich** knapp 1 TWh **mehr Solarstrom** erzeugt im Vergleich zur Finanzierung der teuersten 0.77 TWh **KWKW-Strom** bis 2050.²⁷⁶ Seit 2016 lehnen Bundesrat und Bundesparlament indessen die Min.P/PEB mit dem *grössten, preisgünstigsten* und *CO₂-freien Solarstrompotential* ab.²⁷⁷ Hauseigentümer/innen, Wohngenossenschaften und KMU belegen aber in Abb. 3 und 4, in B Ziff.11, 17 und 18 sowie C Ziff. 17, dass Min.P/PEB auch bei Bausanierungen *80% Energieverluste* reduzieren und gleichzeitig die höchsten PEB-Solarstromüberschüsse erzeugen. Mit der Zustimmung zum *positiven PEB-Vorstoss* (Motion Eymann 19.4202) durch den Nationalrat 2021 und am 31. Mai 2022 im Ständerat, verfügen Bundesrat und Bundesparlament über *einen verfassungskonformen Auftrag*, eine **gesetzliche Grundlage** für das *grösste, preisgünstigsten* und **CO₂-freie Solarstrompotential** zu erlassen. Werden entsprechend G Ziff. 10 bis 18 die Min.P/PEB-Massnahmen verfassungskonform im Sinne von BGE 136 I 87 E. 3.2 umgesetzt, kann die Schweiz bis 2045 auf *fossil-nukleare Energieimporte verzichten* und *erreicht das Pariser Klimaabkommen*.
- 13. Unberücksichtigte Ökonomie und Ökologie bei PEB-Investitionen:** Die nachstehende Abb. 15 veranschaulicht die energetisch-ökonomischen Auswirkungen von (bloss) **30% Anreizinvestitionen** *ausschliesslich* für *energetisch relevante* Bauinvestitionen bei PEB-Investitionen/Sanierungen und gemäss Motion Müller.²⁷⁸ Die traditionelle Energiepolitik unterscheidet zwischen *erneuerbaren* und *nicht* erneuerbaren, fossil-nuklearen Energien, welche für CO₂-Emissionen und radioaktive Abfälle verantwortlich sind. *Faktisch ausgeblendet* werden aber die beeindruckenden *ökonomisch-ökologischen Resultate PEB-Investitionen: Min.P/PEB-Investitionen* amortisieren sich in der Regel in **sechs bis neun** Jahren; aber ohne genaue Gebäudemessungen werden diese Fakten offenbar nicht wahrgenommen (vgl. Abb. 15-17).
- 14. Rhinow's doppelter Lenkungseffekt mit sechsfacher Wirkung**
Obige Feststellungen werden auch durch die Rechtswissenschaft bestätigt: „Am besten wird der Lenkungszweck dann erreicht, wenn die **Einnahmen für Massnahmen** verwendet werden, welche die Erreichung des **Lenkungsziels unterstützen**.“²⁷⁹ „Energieabgaben weisen einen **doppelten Lenkungseffekt** auf. Die Verhaltenslenkung erfolgt sowohl auf der **Seite**

²⁷⁶ **Drei Milliarden Franken für wirkungslose Subventionen:** „Bis 2035 fliessen Beiträge in der Höhe von **drei Milliarden** an kleine Wasserkraftwerke. Mit dem gleichen Geld liesse sich knapp *siebenmal mehr Solarstrom* produzieren.“ (Tages-Anzeiger vom 21. Okt. 2020), vgl. oben B Ziff. 4 inkl. FN; SGS-Geschäftsbricht 2019, S. 10-13 und SGS-GB 2020, S. 17 und 69; C 5: **KWKW bis 2050 ≈ 0.77 TWh** bzw. Solarstrom 2020, Schweiz. Gesamtenergiestatistik 2020, S. 46 Tab. 32.

²⁷⁷ **Motion SR H. Germann** (15.4265): „PlusEnergieBauten statt 80%-Energieverluste.“; **Motion NR Priska Seiler Graf** (19.4227): „Reduktion der CO₂-Emissionen...für Gebäudeinhaber/innen.“

²⁷⁸ **Motion Leo Müller** 16.3171/Auszug aus PEB-Gebäudestudie 2019: Teil V Energieszenario C Ziff. 7 bis 16 mit Abb. 112 bis Abb. 114; **Nicht finanziert** werden Strassen- und Tunnelbauten, Waldrodungen, Felsensprengungen, Hochspannungsleitungen etc., welche **nichts zur Wärmedämmung** und Reduktion der **80% Energieverluste** im Gebäude- und etwa **70%** im Verkehrsbereich beitragen.

²⁷⁹ **Prof. Dr. Rene Rhinow**, Universität Basel und Ständerat (FDP/BS 1987-1999), SFP 41, Art. Nr. 334/16.Okt. 1997.

der Erhebung der Abgabe als auch auf der Seite ihrer **Verwendung**, indem die Energiekonsumenten durch Verteuerung der nicht erneuerbaren Energieträger und durch die Steigerung der Konkurrenzfähigkeit erneuerbarer Träger auf die umwelt- und energiepolitische Zielsetzung hingeleitet werden.²⁸⁰ Der Beweis für die Richtigkeit dieser Feststellungen wurde durch Untersuchungen des BFE bestätigt: Während der „**abgabeinduzierte Rückgang** der Energienachfrage auf **1.3%**“ berechnet wird, beträgt der „**Rückgang der Energienachfrage** aufgrund der **Fördergelder** [...] rund **7.1%**.“ Indessen dürfen beide Werte „nicht einfach summiert (1.3% + 7.1% = 8.4%) werden. [...] Der berechnete **Gesamteffekt von -7.9%** berücksichtigt sowohl die **Erhebungs- als auch die Verwendungsseite**.“²⁸¹ Nach Annahme des Art. 89 BV 1990 wurden verschiedene Massnahmen vom Bund mit Beteiligung von privaten Verbänden der Wirtschaft usw. durchgeführt. Der Bundesrat kam z.B. bei verschiedenen Massnahmen zu folgenden Ergebnissen.²⁸² Im Vergleich zur CO₂-Abgabe oder zur abgelehnten Volksinitiative «Energie- statt Mehrwertsteuer»,²⁸³ welche bloss eine **abgabeseitige** Belastung von 1.3% vorsehen bzw. vorsahen, bewirkt der „Rhinow’sche Doppel-Lenkungseffekt“ mit 7.9% zu 1.3% ≈ eine **sechs mal grössere Wirkung!**

15. Die dreifache PEB-Wirkung: energetisch, klimatisch und finanziell

Szenario C	Anreiz-FÖRDERUNG	Einnahmen/ Einsparungen (bei 15 Rp./kWh)		KUM. Einnahmen/ Einsparungen (bei 15 Rp./kWh)	REDUZIERTE CO ₂ -Emiss.
	in Mrd. Fr.	in Mrd. Fr.	in Mrd. Fr.	in Mrd. Fr.	in Mio. t
1. Jahr	2.44	(6.18 TWh/a x 15 Rp./kWh ≈) 0.93	= 0.93	0.93	2.63
2. Jahr	2.44	0.93 + 0.93	= 1.86	2.79	5.26
3. Jahr	2.44	0.93 + 0.93 + 0.93	= 2.79	5.58	7.89
4. Jahr	2.44	0.93 + 0.93 + 0.93 + 0.93	= 3.72	9.30	10.52
5. Jahr	2.44	0.93 + 0.93 + 0.93 + 0.93 + 0.93	= 4.65	14.0	13.15
Nach 5 J.	12.2		15 x 0.93 =	14.0	
6. Jahr	2.44	0.93 + 0.93 + 0.93 + 0.93 + 0.93 + 0.93	= 5.58	19.5	15.78
7. Jahr	2.44	0.93 + 0.93 + 0.93 + 0.93 + 0.93 + 0.93 + 0.93	= 6.51	26.0	18.41
8. Jahr	2.44	0.93 + 0.93 + 0.93 + 0.93 + 0.93 + 0.93 + 0.93 + 0.93	= 7.44	33.5	21.04
9. Jahr	2.44	0.93 + 0.93 + 0.93 + 0.93 + 0.93 + 0.93 + 0.93 + 0.93 + 0.93	= 8.37	41.9	23.67
10. Jahr	2.44	0.93 + 0.93 + 0.93 + 0.93 + 0.93 + 0.93 + 0.93 + 0.93 + 0.93 + 0.93	= 9.30	51.2	26.3
Nach 10 J.	24.4		55 x 0.93 =	51.2	
Nach 15 J.	30.5		120 x 0.93 =	111.6	
Nach 20 J.	36.6		210 x 0.93 =	195.3	
Nach 25 J.	36.6		325 x 0.93 =	302.3	

Abb. 15 (Abb. 112 PEB-Gebäudestudie 2019): Die Anreizinvestitionen von 2.44 Mrd. Fr. bleiben zehn Jahre konstant; anschliessend werden sie bis zum 20. Jahr halbiert und ausschliesslich für Sanierungen eingesetzt, aber die (kumulierten) Einnahmen/-Einsparungen steigen nach der **arithmetischen Reihe der Ordnung 2**: Mit 2.44 Mrd. Fr. werden im Gebäudesektor jedes Jahr 2.48 TWh/a Energieverluste reduziert und **3.7 GW zusätzlich installiert**, die mit der Min.-P-Dämmung jährlich **6.18 TWh/a** substituieren; à 15 Rp./kWh generieren sie jährlich ≈ **0.93 Mrd. Fr.** Stromeinnahmen bzw. Einsparungen durch Eigenverbrauch. **Fazit**: Keine vergleichbaren Energiemassnahmen können jährlich **3.7 GW** mehr **CO₂-freien Strom**, gleichzeitig für **2.47 TWh/a** weniger Energieverluste - insgesamt **6.18 TWh substituieren**. Nach 15 Jahren resultiert ein Ertragsüberschuss (netto) von rund **35 Mrd. Fr.**

²⁸⁰ Prof. Dr. Rene Rhinow, a.a.O., SFP 41, Art. Nr. 334/16.Okt. 1997.

²⁸¹ Bundesamt für Energie, Forschungsprogramm/Energiewirtschaftliche Grundlagen, a.a.O., Okt. 1996, S. 39.

²⁸² PEB-Gebäudestudie 2019, Teil III. lit. A Ziff. 9 und Ziff. 14 oben.

²⁸³ Volksinitiative „Energie- statt Mehrwertsteuer“ am 8.3.2015 mit 92% Nein und von allen Kantonen verworfen (Berner Zeitung 9.3.2015).

- 16. Jedes Jahr zwei AKW wie Beznau oder Leibstadt ersetzen:** Wenn man bedenkt, dass die Erstellung eines AKW zwischen 10 und 20 Jahre dauert, erscheint der Ersatz von zwei AKW pro Jahr für viele nicht realistisch. Bei NF-PEB geht es entsprechend dem Grundsatz der Verhältnismässigkeit (Art. 5 Abs.2 BV) *nicht* nur um die *Stromproduktion*. Bei 80% Energieverlusten ist es weder zielführend noch mit dem Grundsatz der Verhältnismässigkeit von Art. 5 Abs. 2 BV zu vereinbaren, teuren Strom zu produzieren, um *80% davon im Gebäudesektor zu verschwenden*.²⁸⁴ Deshalb entspricht es dem **Verfassungsgrundsatz der Verhältnismässigkeit**, wenigstens mit **40% der Mittel** die *hohen Energieverluste* der Wohn- und Geschäftsbauten zu reduzieren, statt **einseitig nur die Produktion** zu erhöhen. Anstelle die Energieinvestitionen zentralistisch nur an einem einzigen (oder wenigen) Orten zu konzentrieren, können die jährlich zu sanierenden und/oder neu zu erstellenden rund **85'000 NF-PEB** in *allen Kantonen* und *über 2'200 Gemeinden gleichzeitig* realisiert werden, um die **6.18 TWh/a** zu substituieren; dasselbe gilt für die Substitution von **8.57 TWh/a** für das **AKW-Leibstadt durch 92'000 PEB**-Wohn- und Geschäftsbauten inkl. PEB-Sanierungen. In diesem Sinne kann der „Rhino’sche Doppel-Lenkungseffekt“ z.B. bei der Umsetzung der Motion Eymann konkret sichtbar werden.²⁸⁵
- 17. Auslandsabhängigkeit: Von 78% auf 4% in 30 Jahren:** Die konstant bleibenden Anreizinvestitionen von 2.44 Mrd. Fr. führen zu einer linear ansteigenden installierten Leistung von 3.7 GW bis zum 10. Jahr; nachher werden bloss noch 10 Jahre **Minergie-P-/PEB-Sanierungen** gefördert, analog Szenario A und B der PEB-Gebäudestudie. Die Einnahmen/Einsparungen belaufen sich nach 15 Jahren auf 111.6 Mrd. Fr, nach 20 Jahren auch 195.3 Mrd. Fr. und nach 25 Jahren auf 302.3 Mrd. Fr. Diese kumulierten Einnahmen und Einsparungen sind nach 25 Jahren **8.2 mal höher als die Anreizinvestitionen** von 36.6 Mrd. Fr. in 25 Jahren. Dadurch sinkt auch relativ rasant die vor allem fossil-nukleare Auslandsabhängigkeit von 78% (2019) auf 4% nach 30 Jahren, wie Abb. 113 der PEB-Gebäudestudie 2019 beweist. Art. 89 BV verpflichtet Bund und Kantone seit September 1990 die hohe Auslandsabhängigkeit im Energiebereich und den hohen fossil-nuklearen Anteil von rund 75% zu reduzieren. Mit dem Ukraine-Krieg und der bedrohenden Klimaerwärmung ein Grund mehr, den Volkswillen von 1990 endlich umzusetzen. Die Energiemessungen beweisen, dass es kein Defizitgeschäft für die Bevölkerung und die innovative Wirtschaft ist, im Gegenteil, ein lukratives (vgl. Abb. 15 bis 17).
- 18. Messungen widerlegen weiteren unbegründeten Einwand:** Die Abb. 7 bis 9 im Teil E belegen noch eine weitere Tatsache: Die norddeutsche Stadt Kiel liegt etwa auf dem gleichen *55. Breitengrad* wie Alaskas Südhalbinsel der Hauptstadt Anchorage. Ende 2021 erzeugten Deutschlands PV-Anlagen **51 TWh Solarstrom** – *138% der gesamten Schweizer Wasserkraft* oder *222% des Atomstroms* der Schweiz.²⁸⁶ Die Solarstrahlung nimmt im Norden leicht ab; sie kann aber gut kompensiert werden. Die hohen *PEB-Solarstromüberschüsse* können locker um 10%, 20% oder 30% und mehr *erhöht* werden, wie die Messungen im Teil E Abb. 7 bis 9 beweisen. Dazu muss die inst. Leistung von 8 kW auf 8.8 kW, 9.6 kW oder *10.4 kW pro Wohnung* erhöht werden. Mit einer geringfügig höheren inst. Leistung von **10.4 kW** pro MFH-

²⁸⁴ BGE 136 I 87 E 3.2 und IP RW 10.3873 sowie Motion Eymann 19.4202, B Ziff. 11-18 ff.

²⁸⁵ PEB-Gebäudestudie 2019, Teil IV Ziff. 6 und Teil V lit. C Ziff. 10 sowie nachstehend Abb. 16 Spalte 2 und Spalte 6 mit 6.18 TWh pro Jahr sowie und Teil V lit. D Ziff. 6 bis 10 mit Abb. 119, 119a und 119b.

²⁸⁶ Deutschland/PV-Solarstrom: 2021 lieferten PV-Anlagen mit einer inst. Leistung von 59 GW in Deutschland insgesamt **51 TWh/a** Solarstrom, Fraunhofer-Institut für Solare Energiesysteme ISE, 79110 Freiburg, 4.2.2022; *138% der gesamten Schweizer Wasserkraft* oder *222% des Atomstroms* der Schweiz, Schweiz. Elektrizitätsstatistik 2020, S. 11 und S. 22.

Wohnung resultieren rund 7 TWh/a. Damit könnten die beiden **AKW Beznau I und II** innert Jahresfrist ersetzt und dazu die zu entsorgenden radioaktiven Abfälle vermindert werden.²⁸⁷ Werden die in Teil E und Abb. 12 erwähnten Massnahmen bis 2050 realisiert, kann die Schweiz aufgrund der bereits heute installierten PV-Anlagen real belegen wie mit einem **Solarstrompotential von 435 TWh/a** oder ev. mehr gerechnet werden kann (vgl. Abb. 14).

19. Klimaschutz: CO₂-Abgabe „nahezu wirkungslos“ (Prof. Dr. Thomas Stocker, Uni Bern)

Dass die Klimaschutzziele mit heutigen Massnahmen mit so hohen Energieverlusten im Gebäude- und Verkehrsbereich auch in unseren Nachbarländern kaum zu erreichen sind, ist nicht sehr erstaunlich. Verschiedene Studien und Untersuchungen von Schweizer Hochschulen, unabhängigen Instituten, Kantonen, Organisationen und Verbänden aus der Wirtschaft und selbst der UREK-S machen klar: die heutigen Massnahmen **reichen nicht aus**, um die CO₂-freien Vorgaben des Ende 2017 ratifizierten Pariser Klimaabkommens zu erfüllen.²⁸⁸ „Die Erreichung der Pariser Klimaziele scheint weiter weg, als wir bisher dachten. Das darf man nicht schönreden.“²⁸⁹ Vom durchschnittlichen Endenergieverbrauch von **240 TWh/a** pro Jahr sind **mindestens 170 TWh/a** oder mehr als **70%** fossil-nukleare Energien. Diese müssen substituiert werden, um das Pariser Klimaabkommen zu erfüllen. Bis heute sind keine vergleichbaren Massnahmen ersichtlich, um in energetischer, ökologischer, ökonomischer und in klimatischer Hinsicht gleiche oder ähnliche Auswirkungen zu erzielen, wie mittels Min.P/PEB-Investitionen. Auch der bekannte Schweizer Klimawissenschaftler Prof. Dr. Thomas Stocker, Universität Bern warnt: „Das heutige System der **CO₂-Abgabe** ist zwar aus Sicht der Verwaltung praktisch. Unter dem Aspekt des **Klimaschutzes ist sie aber nahezu wirkungslos.**“²⁹⁰

²⁸⁷ **PV-Solarstrompotential:** Die Abb. 7 und 12 veranschaulichen, wie mit einer inst. Leistung von 8 kW pro MFH-Wohnung **23 TWh** bis 2050 erzeugt werden können; wird die inst. Leistung auf **10.4 kW erhöht** (10.4 x 3.6 Mio. PEB-MFH x 80% = 29.95) **≈ 30 TWh**: Die beiden **AKW Beznau I und II** erzeugten 2011-2020 durchschnittlich 2.2 TWh, beide zusammen 2020 (2.7 + 2.9 TWh **≈ 5.6 TWh**; mit zusätzlichen (30 TWh – 23 TWh) **≈ 7 TWh** können die 5.6 TWh problemlos gedeckt werden, Schweiz. Elektrizitätsstatistik 2020, S. 22, Tab. 17.

²⁸⁸ **Ständerat Damian Müller**, SR Kommissionssprecher, 23. Sept. 2019 und Botschaft Bundesrat vom 1. Dez. 2017, S. 253: *Die „Klimaziele würden von den Kantonen voraussichtlich deutlich verfehlt, wenn künftig lediglich die MuKE 2014 umgesetzt würden.“*

²⁸⁹ **NZZ am Sonntag**, 15. August 2021, S. 25; *Dr. Jérôme Haegeli*, Chefökonom Swiss Re

²⁹⁰ **NZZ am Sonntag**, 5. Sept. 2021, S.8, *Prof. Dr. Thomas Stocker*, Uni Bern.

H. Finanzen, Anreizinvestitionen und 35 Mrd. Fr. Einnahmen

1. Einnahmen mit Verweis auf PEB-Gebäudestudie 2019 Energieszenario C	71
2. Die Finanzierung der PEB-Sanierungen	71
3. Energieszenario C: Minergie-P- und PEB-Gesetz nach zehn Jahren	72
4. Wie entstehen Milliarden-Einnahme aus Anreizinvestitionen	72
5. Einnahmen von 35 Mrd. Fr. nach 15 Jahren	72
6. NF-PEB und rechtsgleiche Behandlung statt Diskriminierung	73
7. Befristete 30%-PEB-Förderung statt Förderexzesse über 100% der Baukosten	74

1. Einnahmen mit Verweis auf PEB-Gebäudestudie 2019 Energieszenario C²⁹¹ Energieszenario C der PEB-Gebäudestudie 2019

Pariser Klimaabkommen dank Norman Foster Thesen bis 2050 erfolgreich umsetzbar

Szenario C	Gebäude PRO JAHR	Anreiz- FÖRDERUNG ²⁹²	kum. Anreiz- FÖRDERUNG	Install. Leistung	Strom und REDUZIERTE e-Verluste	Einnahmen/Einsp. PRO J. (bei 15 Rp./kWh)	kum. Einnahmen/ Einsparungen (bei 15 Rp./kWh)	kum. Reduz. CO ₂ -Emiss. ²⁹³	Importe	Reduz. Aus- LANDABHÄNGIG- KEIT
	in 1'000	in Mrd. Fr.	in Mrd. Fr.	in GW ²⁹⁴	in TWh/a	in Mrd. Fr.	in Mrd. Fr.	in Mio. t	in TWh/a	
nach 1 J.	84.9	2.44	2.44	3.7	6.18	0.93	0.93	2.63	195	78%
nach 5 J.	424.5	2.44	12.2	18.5	30.91	4.65	14.0	13.15	164	65.6%
nach 10 J.	849	1.22	24.4	37	61.82	9.30	51.2	26.3	133	53.2%
nach 15 J.	1'274	1.22	30.5	55.5	92.73	14.0	111.6	39.45	102	40.8%
nach 20 J.	1'698	0	36.6	74	123.6	18.6	195.3	43.8	71	28.4%
nach 25 J.	2'123	0	36.6	92.5	154.5	23.3	302.3	48.2	40	16%
nach 30 J.	2'547	0	36.6	111	185.5	27.9	432.5	52.6	10	4%

Abb. 16: Zeigt die energetischen, ökologischen und ökonomischen Auswirkungen der **Anreizinvestitionen von 30%** der energierelevanten Bauinvestitionen. In 25 Jahren können **154.5 TWh/a** und nach 30 Jahren **185 TWh/a** substituieren werden. Die CO₂-Emissionen nehmen dramatisch ab, in den ersten 10-15 Jahren jährlich um 2.63 Mio. t CO₂-Emissionen; anschliessend ab dem 15. Jahr bloss noch um 1/3 oder 0.87 Mio. t pro Jahr. Dies entspricht $(39.45 + [5 \times 2.63 \times 1/3]) \approx 4.38$ Mio. t CO₂-Emissionen in **fünf Jahren**. Auch bei Abb. 15 zeigen sich die relativ grossen Anpassungen der reduzierten CO₂-Emissionen, die mit einer jährlichen Anpassung – freilich auf Kosten der Planbarkeit und Rechtsicherheit – präziser sein könnten. Die Anreizinvestitionen werden in 25 Jahren etwa 8-fach zurückerstattet (36.6 Mrd. Fr. \approx 302 Mrd. Fr.) - vor allem als Einsparungen und Realrückerstattung, der Rest als Bareinkommen durch Stromverkauf. Annahme: Pariser Klimaabkommen bis 2050 energetisch, ökologisch und ökonomisch sehr erfolgreich umsetzbar (Die Abb. 15 entspricht der Abb. 113 der PEB-Gebäudestudie 2019, Teil V. lit. A Ziff. 10 ff. und lit. C, vgl. S. 121 ff.).

2. Die Finanzierung der PEB-Sanierungen: Im ersten Jahr sind die Anreizinvestitionen mit **2.44 Mrd. Fr.** über **2.5 mal** höher als die Einnahmen (0.93 Mrd. Fr.). Nach **fünf Jahren** sind die kumulierten jährlichen **Einnahmen mit 14 Mrd. Fr.** bereits **höher** als die kumulierten Anreizinvestitionen von 12.20 Mrd. Fr. Nach zehn Jahren sind die kumulierten jährlichen **Einnahmen mit 51 Mrd. Fr.** bereits mehr als **doppelt so hoch** wie die kumulierten **Anreizinvestitionen von 24.39 Mrd. Fr.**²⁹⁵ Die jährlichen Anreizinvestitionen bleiben 10 Jahre konstant bei 2.44 Mrd. Fr.; aber die (kumulierten) Einnahmen/Einsparungen steigen nach der arithmetischen Reihe der Ordnung 2 (vgl. Abb. 112 und 113).²⁹⁶ Bei der Solarstromerzeugung und bei der CO₂-Reduktion wird auf die Ausführungen zu Abb. 101 bis 105 sowie Teil V lit. B Ziff. 6-16 der PEB-Gebäudestudie 2019 verwiesen.

²⁹¹ Auszug/PEB-Gebäudestudie 2019 Energieszenario C Teil V, S. 130 ff. und Norman Foster PEB-Reglement 2021, Art. 41.

²⁹² Der Minergie-P/Passivbaustandard: Die energetischen, ökonomisch/ökologischen Auswirkungen sind analog Abb. 36/38/43/45 der PEB-Gebäudestudie 2019.

²⁹³ Vom 15. Jahr an wird, wie bei Abb. 104 und 109 angenommen, dass die CO₂-Reduktion nur noch um ca. 1/3 reduziert wird (effizientere Gebäude, PEB und steigender Elektromobilitätsanteil).

²⁹⁴ Bei der installierten Leistung in GW: Die energetischen, ökonomischen und ökologischen Auswirkungen sind analog Abb. 36/39/42 der PEB-Gebäudestudie 2019.

²⁹⁵ PEB-Gebäudestudie 2019, Teil V lit. C Ziff. 4 bis 11 Abb. (vgl. Abb 111 bis 114).

²⁹⁶ PEB-Gebäudestudie 2019, Teil V lit. C, Abb. 112 und 113.

3. Energieszenario C: Minergie-P- und PEB-Gesetz nach zehn Jahren

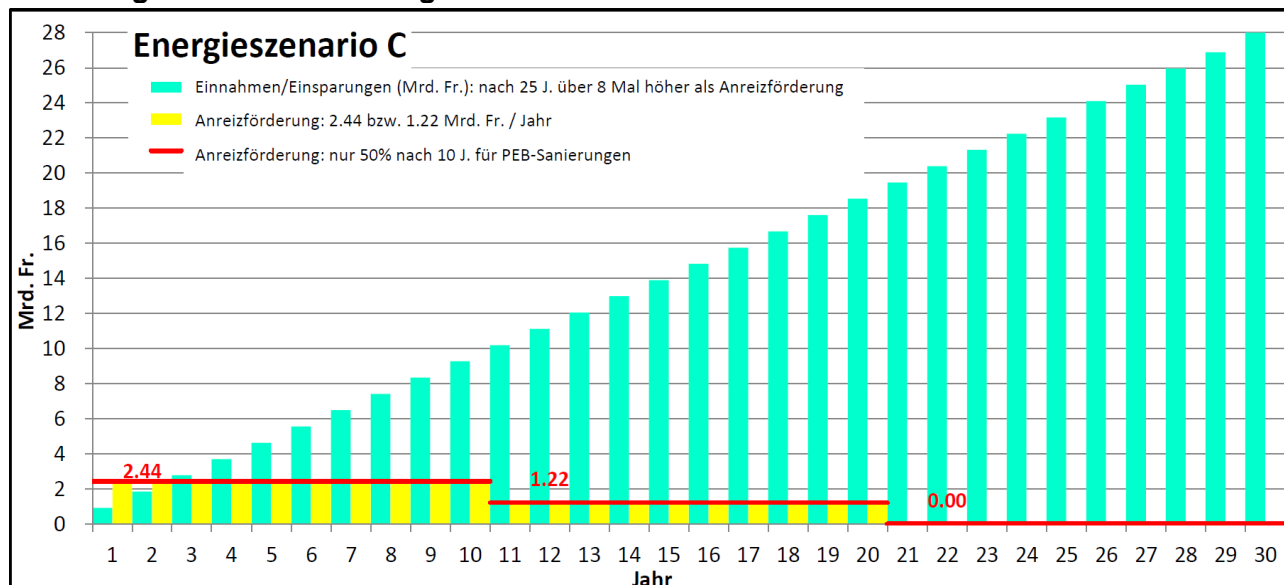


Abb. 17 (Abb. 114 PEB-Gebäudestudie 2019): Die Anreizinvestitionen von 2.44 Mrd. Fr./Jahr dauern bloss zehn Jahre. Anschliessend sollten nur noch 50% oder 1.22 Mrd. Fr. pro Jahr für **Min.-P/PEB-Sanierungen** eingesetzt. Nach 20 Jahren ist Schluss, in der Annahme, dass fast alle Neubauten PEB sind und die meisten bestehenden beheizten Bauten PEB-saniert seien. Die Inlandwertschöpfung steigt vom ersten Tag linear an, wie die türkisenen Balken zeigen.

4. **Wie entstehen Milliarden-Einnahmen aus Anreizinvestitionen?** Wie aus Abb. 15 hervorgeht, beträgt die Anreizförderung im 1. Jahr mit 2.44 Mrd. Fr.; die Stromeinnahmen und die Einsparungen ($6.18 \text{ TWh} \times 15 \text{ Rp./kWh}$) bloss $\approx 0.93 \text{ Mrd. Fr.}$; daraus resultiert ein Aufwandüberschuss von 1.51 Mrd. Fr.; im 2. Jahr mit 2.44 Mrd. Fr. Anreizförderung nochmals 6.18 TWh/a dazu, so dass die Stromeinnahmen und die Einsparungen ($6.18 \times 2 \approx 12.36 \text{ TWh} \times 15 \text{ Rp./kWh}$) $\approx 1.85 \text{ Mrd. Fr.}$ betragen; im 3. Jahr fliessen mit der 2.44 Mrd. Fr. Anreizförderung nochmals ($6.18 \text{ TWh/a} \times 3$) $\approx 18.54 \text{ TWh} \times 15 \text{ Rp./kWh}$ mit Einnahmen von **2.79 Mrd. Fr.** dazu, im 4. Jahr gleichen sich die Anreizinvestitionen von ($4 \times 2.44 \text{ Mrd. Fr.}$) $\approx 9.76 \text{ Mrd. Fr.}$ an die Einnahmen von 9.30 Mrd. Fr. bis auf 46 Millionen an. **Im fünften Jahr übertreffen** die Einsparungen und **Einnahmen die Anreizinvestitionen** um ($14.0 - 12.2 \text{ Mrd. Fr.}$) 1.8 Mrd. Fr. Nach zehn Jahren zeigt Abb. 15 (112) warum die Einsparungen/Einnahmen die Anreizinvestitionen um ($51.2 - 24.4 \text{ Mrd. Fr.}$) $\approx 26.8 \text{ Mrd. Fr.}$ übersteigen: Nach zehn Jahren müssen 850'000 PEB keine Mittel mehr für fossil-nukleare Energien begleichen – sondern jeder Franken wird entweder für *bessere Haustechnik*, *bessere Dämmung* oder für *gebäudeintegrierte Solaranlagen* investiert. Die **Netto-Einnahmen/Einsparungen** betragen nach zehn Jahren somit ($51.2 \text{ Mrd. Fr.} - 24.4 \text{ Mrd. Fr.}$) $\approx 26.8 \text{ Mrd. Fr.}$ Diesem *Min.-P/PEB-Einnahmenüberschuss* steht das bisherige **Energieverschwendungssystem** mit über (2006-2015) **100 Mrd. Fr.** für importierte fossil-nuklearen Energien inkl. CO_2 -Emissionen gegenüber (vgl. Abb. 16 und 17).²⁹⁷

5. **Einnahmen von 35 Mrd. Fr. nach 15 Jahren:** Nach 15 Jahren **resultieren**, wie die *arithmetische Reihe der Ordnung 2 veranschaulicht*, insgesamt **55.5 TWh Solarstrom** (60%); dazu werden noch **37.2 TWh/a Energieverluste** (40%) reduziert inkl. **39 Mio. t CO_2 -Emissionen**

²⁹⁷ Schweizerische Gesamtenergiestatistik 2017 Tab. 41 S. 55.

(von gut 50 Mio. t/a). Insgesamt werden **92.73 TWh/a** substituiert (vgl. Abb. 15 und 16).²⁹⁸ Von den kumulierten **111 Mrd. Fr.** sind somit:

- a) **40% ≈ 45 Mrd. Fr. Einsparungen durch Gebäudesanierungen.**²⁹⁹ Diese faktisch *nicht beachteten 45 Mrd. Fr.* belaufen sich im 15. Jahr bereits auf **5.6 Mrd. Fr** pro Jahr der kumulierten **14 Mrd.Fr.** Wie die Einnahmen steigen auch die *Einsparungen* aufgrund der *Min.P-Bauinvestitionen* entsprechend der arithmetischen Reihe der Ordnung 2. Zum **grossen Nachteil aller Hauseigentümer-, Mieter-/innen, Wohnbaugenossenschaften, KMU und übrige Gebäudeinhaber/innen ignorieren** fast alle Politiker und Behörden national und global diesen **wichtigsten Faktor gegen die Klimaerwärmung.** Die *eindimensionale Sicht auf die Energieerzeugung* ist um so tragischer, weil es sich um die grösste und **preisgünstigste Massnahme** zur Erfüllung des Pariser Klimaabkommens handelt. Diese *jährlichen PEB-Einsparungen* von 5.6 Mrd. Fr. im 15. Jahr entsprechen 70% der jährlichen Überweisungen für fossil-nukleare Energieimporte.
- b) **60% ≈ 67 Mrd. Fr PEB-Solarstromerinnahmen:** Von den gesamten *111 Mrd. Fr. Einnahmen und Einsparungen* betragen die kumulierten *Einsparungen* infolge *Sanierungs- und Effizienzmassnahmen im Gebäudebereich* rund *45 Mrd. Fr.*³⁰⁰ Damit verbleiben ≈ 67 Mrd. Fr. Einnahmen durch Stromverkauf oder Eigenverbrauch à 15 Rp./kWh. Von diesen 67 Mrd. Fr. müssen noch die **Anreizinvestitionen von 30.5 Mrd. Fr. substituiert** werden.
- c) **Nettoeinnahmen: 35 Mrd. Fr. nach 15 Jahren:** Die Nettoeinnahmen und eingesparten Ausgaben für den Stromkonsum betragen nach 15 Jahren somit gut (66.9 Mrd. - 30.5 Mrd. Fr.) ≈ **35 Mrd. Fr.**³⁰¹ Weil diese Szenarien eine gewisse Anlaufzeit benötigen, werden die erwähnten Energiezahlen mit etwas Verspätung realisiert. Dabei sind ausschliesslich die (staatlichen) Anreizförderbeiträge berücksichtigt; nicht berücksichtigt sind die Privatinvestitionen, die ev. nicht energetisch bedingt sind, wie z.B. Küchen- oder Badrenovationen, Steuereinnahmen beim Bund, bei Kantonen und Gemeinden etc. Davon zu substituieren sind die jährlich verminderten Abgaben und Überweisungen für fossil-nukleare Energien.

6. **NF-PEB und rechtsgleiche Behandlung statt Diskriminierung** von Hauseigentümern, Mieter/Wohnbaugenossenschaften und KMU: Art. 89 Abs. 1 bis 3 der Bundesverfassung (BV) verlangen "einen *sparsamen und rationellen* Energieverbrauch", und dass der Bund die „erneuerbaren Energien fördert“; Art. 76 Abs. 3 BV schreibt „die Sicherung angemessener Restwassermengen“ vor. Jeder Franken, der für KWKW-Werkstrassen, für Waldrodungen, Sprengungen, KWKW-Dividenden etc. bezahlt wird, **fehlt** für den ‚*sparsamen Energieverbrauch*‘ z.B. durch eine *bessere Wärmedämmung* der Gebäude, um die 90 TWh/a oder die 80% Energieverluste der Gebäude und die 25 Mio. t CO₂-Emissionen zu reduzieren (IP RW 10.3873). Es ist weit und breit keine *landschafts- und umweltverträglichere Energietechnologie* ersichtlich, die aufgrund gemessener und EVU-bestätigter Werte mit einem einheimischen CO₂-freien Solarstrompotential von **127 TWh bis 435 TWh rechnen** darf, wie die Min.P/PlusEnergieBauten (Min.P/PEB). Es sind bisher auch keine Massnahmen ersichtlich, welche zur hohen Solarstromproduktion gleichzeitig noch am **meisten CO₂-Emissionen reduzieren** und in rund 15

²⁹⁸ PEB-Gebäudestudie 2019, Teil V. lit. C Ziff.10 Abb. 113 Ziff. Spalte 9.

²⁹⁹ Reduzierte Energieverluste/CO₂-Emissionen: 40% von 111.6 Mrd. Fr = 44.64 Mrd.) ≈ **45 Mrd. Fr.**

³⁰⁰ Anreizförderung: Die Anreizförderung beträgt 2.44 Mrd. Fr. während den ersten 10 Jahren (≈ 24.4 Mrd. Fr.), für die nächsten 5 Jahren noch 50% davon für PEB Sanierungen (1.22 x 5 ≈ 6.1 Mrd. Fr. - insgesamt ≈ **30.5 Mrd. Fr.** Für die Information, Ausbildung und Lancierung 30-50% höhere Anreizbeiträge werden in den ersten 5 Jahren noch 50% ≈ 14.5 Mrd. Fr. dazu berücksichtigt, 45 Mrd. Fr. insgesamt (vgl. Abb. 16 und 17; inkl. Einführung/Lancierung: 111.6 Mrd. Fr. x 60% = 66.96 Mrd. Fr.) ≈ 67 Mrd. Fr – 30.5 Mrd. Fr. ≈ **35 Mrd. Fr**

³⁰¹ Dreifache PEB-Wirkung: Abb. 15 dieser Abbildung können zudem die *energetischen, finanziellen und klimatischen* Auswirkungen nach 5 Jahren, nach 10 Jahren und nach 15 Jahren entnommen werden; selbstverständlich auch für die anderen Dekaden bis 2050.

Jahren etwa **35 Mrd. Fr Netto-Einnahmen** generieren können, wenn die befristete Anreizförderung für Min.P/PEB-Neubauten **höchstens 30% der energierelevanten Bauinvestitionen** entsprechend dem PEB-Energieszenario C umgesetzt wird.³⁰² Aus heutiger Sicht ist unverständlich warum die Min.P/PEB-ähnlichen parlamentarischen Vorstösse von NR Leo **Müller** (19.4264), von NR Priska **Seiler Graf** (19.4227), von NR Kurt **Fluri** (19.4208), von SR Hannes **Germann** (19.4273) abgelehnt wurden. Im Vergleich zur **KWKW-Überförderung mit 200% bis über 400% Förderung** der energierelevanten Bauinvestitionen (vgl. Anhang: Rechtsungleichbehandlung, S. 86) werden die Hauseigentümer, Mieter/Wohnbaugenossenschaften und KMU **diskriminiert**. Sie werden unfair und bezüglich energierelevanter Förderung rechtsungleich behandelt, weil sie höchstens mit einem Bruchteil dieser KWKW-Förderung rechnen können; nicht selten gehen sie leer aus.³⁰³ Werden Min.P/PEB diskriminiert, weil sie am meisten CO₂-freien Solarstrom generieren können ohne natürliche Landschaften zu zerstören? (vgl. nachstehend Abb. 17b)



Abb. 3 und 4: Solarstrom für 3 Rp./kWh und Rechtsgleichbehandlung: In fünf Kantonen wurden 2018 Offerten für 1 m² Blech-, Eternit- und Ziegeldach für etwa 100 m² ausgewertet. Im Durchschnitt kostet ein traditionelles Dach rund 150 Fr. m². 6 m² kosten somit (6×150 Fr.) ≈ 900 Fr. Eine PV-Anlage von 6 m² kostet (ab 5 kW) ca. 250 Fr./ m² inkl. Wechselrichter etc. Ergibt somit ≈ 1'500 Fr. bzw. 600 Fr. teurer als 6 m² Blech-/Eternit-/Ziegeldach. 6 m² PV ≈ 1 kW generiert ≈ 1'000 kWh/a für 600 Fr. Mehrkosten. Zu 5% Zins inkl. Amortisation von 600 Fr. resultieren ≈ 30 Fr. für 1'000 kWh/a, d.h. Solarstrom ≈ 3 Rp./kWh für Neubauten und Ersatzdächer (Inzwischen Offerten unter 1'000 Fr./kW). «Ungerechtfertigte technische Handelshemmnisse» sind ge-

mäss Art. 45 Abs. 1 EnG zu vermeiden. Die gewerblichen Gebäudetechnologien müssen rechtsgleich behandelt werden, weil PV-Dächer "wasserführende Dächer und Fassaden" sind. Sie erfüllen die gleichen Dach- und Schutzfunktionen wie traditionelle Dächer und liefern ohne Landschaftseingriffe CO₂-freien Strom. Das Gebot der Gleichbehandlung verlangt, dass «Gleiches nach Massgabe seiner Gleichheit gleich oder Ungleiches nach Massgabe seiner Ungleichheit ungleich behandelt wird.» Dieser Grundsatz ist laut Bundesgericht verletzt, wenn rechtliche «Unterscheidungen getroffen werden, für die ein vernünftiger Grund in den zu regelnden Verhältnissen nicht ersichtlich ist.» (BGE 132 I 157 E. 4.1, vgl. Schweizer Solarpreis 2020, S. 93).

7. **Befristete 30%-PEB-Förderung statt Förderexzesse über 100% der Baukosten** bzw. der energierelevanten Baukosten. Kaum ein CO₂-freier Min.P/PEB konnte mit einem EVS- Förderbeitrag von 30% rechnen. Im Gegensatz dazu stehen die überförderten KWKW im erwähnten Anhang. Damit auch Art. 5 Abs. 2 BV verletzt: Zahlungen von über 100% bis 425% der energierelevanten Baukosteninvestitionen widersprechen dem Grundsatz der Verhältnis-

³⁰² PEB-Gebäudestudie 2019, Teil V. lit. C Ziff.10 Abb. 112 bis 114 Ziff.1 bis und mit Ziff. 28; für Min.P/PEB-Sanierungen sind höchstens 50% der energierelevanten Bauinvestitionen vorgesehen; dazu wird die Förderung eingestellt, sobald die Min.P/PEB-Bauinvestition amortisiert ist.

³⁰³ **Quellen:** Technische Berichte, Grundlagen aus Rechtsverfahren, Anfragen im Parlament und BFE sowie im Amtsblatt publizierte KWKW-Projekte und Grundlagen von D. Heusser, WWF-Gewässerschutzexperte. Mehrfach wurden präzise Anfragen nicht beantwortet; vgl. z.B. Tech. Bericht (-KWKW Berschnerbach- von Januar 2011, S. 10, 11, 34, 35, 36 und 37 ff).

mässigkeit.³⁰⁴ Für eine **preisgünstige Min.P/PEB-Förderung** sprechen auch die Effizienzkapazitäten im Min.P/PEB-Bereich an Stelle der bisherigen **Einzelteil-Förderung**. Man stelle sich vor ein industriell hergestelltes Produkt, wie z.B. ein E-Auto würde in Einzelteile erworben und bezahlt, wie die Solarförderung (energieeffiziente Fenster, Fassaden, Dachpartien und alle Bestandteile der effiziente Geräte, Apparaturen etc.). Als **Min.P/PEB** können all diese *Einzelteil-Massnahmen* erheblich effizienter und besser koordiniert werden. Dies führt zu deutlich *mehr Energieeffizienz, erhebliche PEB-Solarstromüberschüsse, weniger CO₂-Emissionen* und dafür in 15 Jahren *rund 35 Mrd. Fr. Einnahmen*.

³⁰⁴ **Keine Rechtsgrundlage für Doppel- und Mehrfachzahlungen:** Die **Gesamtinvestitionen** für das KWKW Brent/VD belaufen sich auf **450'000 Fr.** Aufgrund der übersetzten KEV-Vergütungen bei KWKW von 25.54 Rp./kWh (der Marktpreis in Europa liegt bei 3-4 Rp./kWh) erhält dieses mit 0.3 GWh/a unbedeutende KWKW in 25 Jahren KEV-Förderbeiträge von insgesamt **1'915'000 Fr.** oder **425% der Gesamtinvestitionen!** Beim Berschnerbach/SG beträgt die **KEV-Förderung 226%**. Es existiert keine gesetzliche Grundlage, um einigen Stromproduzenten 200% bis über 400% der Gesamtinvestitionen zu bezahlen und allen anderen Mietern/Hauseigentümern und KMU-Stromproduzenten bloss eine 30%-Einmalzahlung. Eine so krasse rechtsungleiche Behandlung von Schweizer Stromproduzenten widerspricht dem Art. 8 BV.

I. Universelle NF-PEB Umsetzung mit 100 - 180% Solarstromversorgung

1. Die universelle Anwendung der NF-PEB Solarstrom-Potentialstudie	76
2. PlusEnergieBauten (PEB)	76
3. Passivhaus/Minergie-P Baustandard	76
4. Pumpspeicherkraftwerke (PSKW) und Wind	77
5. Grösste CO ₂ -Reduktion	77
6. Wachsende Netto -Einnahmen nach 5 Jahren	77
7. Fazit: Solarstrom kann bis 100%-180% des Gesamtenergieverbrauchs decken	78

1. Die universelle Anwendung der NF-PEB Solarstrom-Potentialstudie

Pariser Klimaabkommen: ökologisch-ökonomisch erfolgreich umsetzen.

Aufgrund der gemessenen Werte erweist sich z.B. die Thurgauer 182%-PlusEnergie-Überbauung mit 32 Wohnungen in Abb. 2 auf S. 4 und die in Basis-PEB aufgeführten PEB zusammen mit den übrigen Min.P/PEB als energetisch, ökologisch, ökonomisch und klimatisch am wirksamsten: Überall, in jeder Stadt wie auf dem Land können PEB die grössten **CO₂-freien Solarstrommengen** erzeugen und gleichzeitig bis **80% Gebäudeenergieverluste** inkl. CO₂-Emissionen **ohne Komforteinbusse** reduzieren: Mit weniger Lärm und Abgasen steigen zudem die Lebensqualität und der Komfort. Heute besteht **nicht** die grosse Differenz bezüglich Energieverbrauch in Europa und *zwischen den OECD-Ländern*, sondern beim *Baustandard*. Die Hauptfrage für die Umsetzung des Pariser Klimaabkommens lautet: Wird der **Passivhaus/Minergie-P-Baustandard** umgesetzt oder nicht.³⁰⁵ Der Gebäudestandard kann bis 85% und mehr des lokalen, nationalen und globalen Energieverbrauchs bedeuten. Umfassende Messungen der zuständigen EVU belegen diese Tatsache bei praktisch allen Gebäudetypen.³⁰⁶ Die NF-PEB veranschaulichen zudem, dass die Architektur und die Ästhetik nicht beeinträchtigt, sondern aufgewertet werden.³⁰⁷ Wer die bestätigten Min.P/PEB-Solarstrom-überschüsse der EVU oder die Wirksamkeit dieser Massnahmen bezweifelt, schaut am besten die seit Jahren tadellos funktionierenden NF-PEB an; sie sind alle im Internet ersichtlich und überprüfbar. Nachstehende Massnahmen, Gebäudeinvestitionen und Erkenntnisse sind grundsätzlich in **allen europäischen und OECD-Ländern** und darüber hinaus umsetzbar:

- 2. PlusEnergieBauten (PEB):** Das sind grundsätzlich alle Min.P-Wohn- und Geschäftsbauten, welche ihre Dächer ganzflächig und die Fassaden soweit notwendig solar nutzen. Damit können praktisch alle Min.P-Gebäude mehr CO₂-freien PEB-Solarstrom erzeugen als sie im Jahresdurchschnitt benötigen. Dank der **Norman Foster PEB-Strategie** werden die **Ästhetik und die Architektur** noch besonders berücksichtigt und aufgewertet.³⁰⁸

³⁰⁵ **Passivhaus/Minergie-P-Baustandard** umgesetzt kann im gleichen Land eine EKZ von **15.9 kWh/m²a** – im Gegensatz zu **591 kWh/m²a** bedeuten (vgl. Abb. 4 und B. Ziff. 16 sowie G Ziff. 9). Die *EKZ-Differenz* beim Passivhaus/Minergie-P-Baustandard um 32 kWh/m²a ist *von Land zu Land kaum feststellbar* im Vergleich zu Gebäuden ohne Passivhaus/Min.P-Baustandard oder bei nicht sanierten Gebäuden mit einem Differenzfaktor mehr als 35 (591 zu 16 kWh/m²a B Ziff. 5 bis 8).

³⁰⁶ **NF-PEB-Beispiele im Basis-PEB 1** inkl. NF-PEB-Solarpreise 2010-2021).

³⁰⁷ **Norman Foster PEB-These 3:** „I have never seen a conflict between the pursuit of **aesthetic delight** and **high performance** in terms of sustainability. I would go further and say that responding to more demanding criteria should produce more beautiful buildings.“ Schweizer Solarpreis 2021, S. 21 und LNF, Solarpreis 2010, S.3 und 4. Am 30. Schweizer Solarpreis 2020 reichte der **CO₂-freie PEB-Solarüberschuss** von drei Norman Foster-PEB mit einem PEB-Geschäftsbau, um jährlich über **3'100 E-Autos** je ca. **10'000 km emissionsfrei** zu betreiben.

³⁰⁸ **PEB-Definition:** Art. 3 Abs. 2 des PEB-Norman Foster PEB-Reglements und Teil A und B der NF-PEB Solarstrom-Potentialstudie, davon ausgenommen sind energieintensive Betriebe und gemäss Inventar bezeichnete national geschützte Baudenkmäler. **NF-PEB** zeichnen sich durch die **kleinste Transportdistanz** zwischen der **grössten Solarstromproduktionsfläche** mit dem grössten Energieverbrauch.

- 3. Passivhaus/Minergie-P-Baustandard:** Endenergiebedarf (EBF) von 32 kWh pro Quadratmeter Energiebezugsfläche ergibt die Energiekennzahl (EKZ) von **32 kWh/m₂a**.³⁰⁹ Min.P/PEB können bis 800% des Gesamtenergiebedarfs mit CO₂-freiem Solarstrom vorsorgen und dazu noch den Verkehrsenergiebedarf decken. Min.P/PEB bildet die wichtigste und preisgünstigste Massnahme, um mit *Norman Foster PEB* die Ziele des Pariser Klimaabkommens mit einer 100-180% CO₂-freien Solarstromversorgung zu erreichen.³¹⁰ Die effizienten Norman Foster PEB der letzten Jahre beweisen mit erheblichen PEB-Solarstromüberschüssen: Sie können faktisch immer noch genug emissionsfreien Solarstrom generieren, um zusätzlich auch eine CO₂-freie Verkehrsenergie zu garantieren. Diese **NF-Min.P/PEB**-Technologie mit dem **grössten Solarstrom-, Effizienz- und CO₂-Senkungspotential** dient den *Mietern, Hauseigentümer/innen und KMU* – und damit der *gesamten* Bevölkerung. Im Gegensatz dazu stehen, die überförderten *technoiden „Energieslösungen“*. Sie sorgen vornehmlich für Klimaerwärmung, radioaktive Abfälle, Gefährdung der Biodiversität, Trockenlegung weiterer Flüsse, für die Beeinträchtigung oder Zerstörung geschützter Landschaften: Oft erfolgt dies für Partikularinteressen, obwohl NF-Min.P/PEB mit gemessenen Werten belegen: **Jedes Land** verfügt über ausreichend **Wohn- und Geschäftsbauten**, die zu **Min.P/PEB** transferiert und genug **CO₂-freien PEB-Solarstrom für eine vollständig CO₂-freie Gesamtenergieversorgung** generieren können.
- 4. Pumpspeicherkraftwerke (PSKW) und Wind:** Im Teil C wird auf PSKW für den Alpenraum verwiesen. Sie sind notwendig, weil die Windverhältnisse im Vergleich mit Küstenländern, wie Deutschland, Frankreich England, Dänemark usw. schwächer sind. In Kombination z.B. mit der Wasserstoffherzeugung oder weiteren Energieträgern kann *Windenergie* eine ähnliche emissionsfreie Energiefunktion für den Tag/Nach-Ausgleich bzw. 24-h-Rundumversorgung während 365 Tagen übernehmen wie PSKW im Alpenraum (vgl. C Abb. 5). Mit seinen **PSKW** demonstriert **Österreich seit Jahren**, wie Regelenergie zwischen Flach- und Alpenländern bestens funktioniert. Eine *hohe CO₂-freie Stromversorgungssicherheit*, ist aus aktueller Sicht praktisch nur mit PSKW möglich. Sie können in *kürzester Zeit* Regelenergie *im GW-Bereich* flächendeckend zur Verfügung stellen. Der Bundesrat sprach sich bereits 2010 für PSKW aus.³¹¹
- 5. Grösste CO₂-Reduktion:** Die NF-Min.P/PEB sorgen für eine **dreifache CO₂-Reduktion**: einerseits senken sie dank Min.P-Baustandard **80% Energieverluste** im Gebäudebereich und gleichzeitig auch die **CO₂-Emissionen** der fossil-nuklearen Energien. Mit der solaren Dach- und (soweit notwendig) Fassadennutzung können sie lokal bis global alle fossil-nuklearen Energien für den **Gebäude- und Verkehrssektor ersetzen** bzw. substituieren. Die NF-Min.P/PEB bilden die wichtigste Voraussetzung für die hohen CO₂-freien PEB-Solarstromüberschüsse, um zusätzlich zum Gebäudesektor auch noch den *Verkehrssektor emissionsfrei* zu versorgen. Damit kann das Pariser Klimaabkommens realistisch und wirtschaftlich vorteilhaft umgesetzt werden.³¹²

³⁰⁹ **Passivhaus/Minergie-P:** seit Lancierung um 2000 bis 2021 um 49% unterschritten, vgl. Teil A Ziff. 13: Optimale Minergie-P Dämmung; B Ziff 1 lit.b, Abb. 3 und 4, D Ziff. 8; F Ziff.3 und 11, Abb. 11 und G Ziff. 10 lit. c.

³¹⁰ **NF PEB Schweizer Solarpreis 2015**, S. 46/47 ff.; **2016** S. 32-35 und 42/43 ff.; **2017** S. 33 ff.; **2018** S. 28-31 ff. **2019** S. 32 – 37 ff; **2020** S. 22-41 und **2021** S. 22-29 ff; vgl. Teil E und G Ziff. 3, 4, 8 bis 20 ff. .

³¹¹ **Pumpspeicherkraftwerke (PSKW):** Am 19. Mai 2010 sprach sich der Bundesrat für das PSKW Postulat von NR Dr. R. Wehrli 10.3269 aus (vgl. SGS GB 2021, S. 51) und erklärte wörtlich: „Die Schweiz kann dank der Wasserkraft und den Ausbaumöglichkeiten von Pumpspeicherkraftwerken einen Beitrag zur **europäischen Stromversorgungssicherheit** leisten. Die Bedeutung der Schweiz als Stromdrehscheibe in Europa soll nach Möglichkeit beibehalten werden.“ Im Alpenraum eignen sich PSKW optimal um die PEB-Solarstromüberschüsse täglich für die **Nacht und für sonnenarme Zeiten** hochzupumpen - auch wenn die alpinen Gletscher eines Tages verschwinden sollten.

³¹² **NF-Min.P/PEB** Basis-PEB Abb. 1 – 4 und Schweizer PEB-Solarpreise 2010 – 2021 und Abb. 15 oben.

6. **Wachsende Netto-Einnahmen nach 5 Jahren:** Wie oben in Abb. 15 und 16 erläutert, übersteigen die Einnahmen und Einsparungen bereits nach 5 Jahren die Anreizinvestitionen. Nach **10 Jahren** um das *Doppelte* und nach *15 Jahren* belaufen sich die *Netto-Einnahmen* in der Schweiz auf **35 Mrd. Fr.** Entsprechend höher oder niedriger sind Einnahmen und Einsparungen in den anderen europäischen und OECD-Ländern, welche ähnliche Massnahmen umsetzen.³¹³ Vergleichbare Energie- und Finanzaufgaben ergeben sich entsprechend der Landesgrösse anderer OECD-Länder; denn die Passivhaus/Min.P-Technologie ist heute vergleichbar und in allen OECD-Ländern ähnlich; im Übrigen ist nicht bekannt, dass Unternehmungen in einem Land grundsätzlich schlechter arbeiten als in einem anderen OECD-Land.
7. **Fazit:** Mit diesen erwähnten Massnahmen können in Zukunft sämtliche fossil-nukleare Energien wie Oel, Gas und Uran inkl. deren Emissionen und radioaktive Abfälle ersetzt, unnötige Infrastrukturen und Gewässer- und Landschaftseingriffe vermieden und das Pariser Klimaabkommen im Interesse von Mieter-, Hauseigentümer/innen und KMU wirtschaftlich vorteilhaft realisiert werden. Je nach Ausstattung der Gebäudedämmung (Min.P/PEB oder nicht) können **100% bis 180% des aktuellen Gesamtenergieverbrauchs** durch **CO₂-freien Solarstrom** versorgt werden. - Der **parlamentarische Antrag** von NR Dr. Christoph Eymann zur PEB-Förderung wurde 2021/22 von Bundesrat und Bundesparlament angenommen und kann überall umgesetzt werden.³¹⁴

³¹³ **NF-PEB Solarstrom Potentialstudie** Teil F, Ziff. 7, 9, 10 und 11 und G Ziff. 3, 11 bis 21.

³¹⁴ **Dr. Christoph Eymann:** „Der Bundesrat wird beauftragt, ein Umsetzungskonzept für energieeffiziente Minergie-P-Massnahmen zur Reduktion der 80% Energieverluste im Gebäudebereich vorzulegen und dabei auch die Nutzung von Dach- und Fassadenflächen für solare Energieproduktion zu berücksichtigen (PlusEnergieBauten).“ Die am 31. Mai 2022 im Ständerat eingefügte Ergänzung wonach die Kantone für Massnahmen, die den Verbrauch von Energie in Gebäuden betreffen, zuständig seien, verankerte der Schweizer Souverän bereits am 23. Sept. 1990 in Art. 89 Abs. 4 BV mit 71% Ja Stimmen („Eigentlich ist schon alles gesagt, aber noch nicht von allen,“ hätte Karl Valentin ev. dazu bemerkt; denn bei der Umsetzung dieser Verfassungsnorm wurde in den Kantonen nicht gerade übertrieben im Vergleich zur steten Verteidigung der kantonalen Kompetenz: Der Bundesrat stellte 20 Jahre Annahme der erwähnten verfassungsnorm fest, dass die Gebäude immer noch **80% Energieverluste** aufweisen (IP RW 10.3873), Dr. Chr. Eymann, Nationalrat/Basel und CO-Präsident der Solar Agentur Schweiz).

K. Baurecht und Bauverfahren

1. Dächer und Fassaden sind Verbrauchsmaterialien	79
2. Aktive Gebäudeflächen und Reparaturersatz	80
3. Erneuerbare Energien: Unzulässige Energievergleiche	80
4. Bundesrechtlicher Anspruch auf Minergie-P Dämmung	81
5. ISOS ist nur indirekt anwendbar	82
6. Solare Gebäudebestandteile erfüllen Pariser Klimaabkommen	82
7. PEB-PV senken 325 mal mehr CO ₂ -Emissionen	83
8. Eigentumsbeschränkungen bei Baudenkmäler	83
9. Norman-Foster-PEB: für Mieter, Vermieter/innen und KMU	85
10. Bewilligungsanspruch für optimal integrierte Solaranlagen	85
11. Norman Foster Thesen: setzen Pariser Klimaabkommen um	88
12. Epilog	89

1. Dächer- und Fassaden sind Verbrauchsmaterialien

- a) Gebäudesanierungen:** Seit Menschengedenken müssen Dächer- und Fassaden ersetzt werden. Sie sind „*Verbrauchsmaterialien*“, welche stets wieder ersetzt werden müssen.³¹⁵ Vor allem wegen der Fassadendämmung wurde im Teil A Ziff. 14 bis 18 das gemäss Art. 78 Abs. 2 BV verfassungsrechtlich geschützte *Ortsbild* erörtert. Diskussionen entstanden aber aufgrund ungenügend integrierter Solaranlagen an Fassaden und bei Dächern.³¹⁶ Seit den Anfängen um 1980 bis heute fand eine technologische Revolution in der Gebäudebranche statt. Anstelle draufgeschraubter und *schlecht integrierter Solarpanels* sind architektonisch und *ästhetisch Vorzeige-PEB* mit perfekt integrierten Solaranlagen entstanden (vgl. Basis-PEB Abb. 1-4, Norman Foster PEB- und Schweizer Solarpreise seit 2015).
- b) Der Ersatz von *inaktiven* durch *aktive* Dach- und Fassadenelemente** erfolgt wie der *Ersatz von beschädigten Schindeln*, Blech-, Eternit- oder Ziegelbestandteilen. Seit Jahrhunderten müssen sie ersetzt werden, um die Funktionsfähigkeit der Gebäude längerfristig zu garantieren. Abb. 1, Chesa Futura in St. Moritz zeigt exemplarisch, wie sich die Holzschindeln bzw. das Material und die Farben im Lauf der Zeit verändern.³¹⁷ Aber das *Ortsbild*, die Form und die Silhouette des Ortsbildes gemäss Art. 78 Abs. 2 BV und Art. 5 NHG verändern sich nicht. Durch **Ersatz** von *inaktiven* durch *aktive* Dach- und Fassadenelemente wird das **Ortsbild gar nicht tangiert**, weil das Gebäude ausschliesslich innerhalb der Höhen-, Breiten- und Tiefenmassen der öffentlich-rechtlichen *Ortsplanvorschriften* erstellt wird.
- c) Verfassungsrecht:** Gemäss Schweizer Verfassungsrecht existiert somit keine bundesgesetzliche Grundlage, um bestimmte Baumaterialien zu verbieten, sofern sie nicht toxisch sind, im Gegenteil.³¹⁸ Die Kantone sind aufgrund von Art. 45 Abs. 1 EnG „im Rahmen ihrer Gesetzgebung“ geradezu verpflichtet „*günstige Rahmenbedingungen für die sparsame und effiziente Energienutzung sowie die Nutzung erneuerbarer Energien*“ zu schaffen. Sie unterstützen die Umsetzung von Verbrauchsstandards zur sparsamen und effizienten Energienutzung. Dabei

³¹⁵ **Notre Dame** in Paris, zahlreiche Kirchen und Kathedralen nach Kriegen, insb. nach 1945 in Deutschland, England, Stephansdom in Wien (April 1945) oder Glarus nach dem Brand von 1861, die Kappelbrücke in Luzern August 1993 usw.

³¹⁶ **Ungenügend integrierte Solaranlagen:** Solardach reformierte Kirche in 4242 Laufen, Schweizer Solarpreis 2003, S. 29, 162% PEB-Tanner. Wohnhaus mit Stall in 8581 Schocherswil/TG.

³¹⁷ **Natur verändert Dach- und Fassadenfarben:** Chesa Futura, St. Moritz von Goldgelb (2002) zu Schwarz-Grau-Gelb-Orange 2020.

³¹⁸ **Brand der Notre Dame:** Nach dem grossen Brand der Notre Dame April 2019 stellten Wissenschaftler und Behörden fest, dass die Böden in und um die Kathedrale herum bleiverseucht sind. Für die Dachbedeckung und für den Turm wurden insgesamt 460 t Blei verwendet. (Tages Anzeiger, 18. Aug. 2019; Die Zeit/DE, 19. Aug. 2019 ZEIT ONLINE, dpa, AP, AFP). Selbst wenn (ev. ideologische) Denkmalpfleger die Wiederherstellung des ursprünglichen Bauzustandes fordern, erscheint heute klar, dass *gesundheitsbelastende Materialien* von allen Bauten und Baustellen zu *entfernen* sind (vgl. Art. 26 ff. Bundesgesetz über den Umweltschutz; SR 814.01).

„vermeiden sie ungerechtfertigte technische *Handelshemmnisse*.“³¹⁹ Diese Grundsätze gelten auch für Neubauten, welche die lokale Bauordnung im Rahmen des Bundesrechts respektieren.

2. Aktive Gebäudeflächen und Reparaturersatz

Aktive statt inaktive Gebäudehaut: Entscheidet die Bauherrschaft bei einem Neubau oder bei einem bestehenden Gebäude *inaktive* Dach- und/oder Fassadenflächen oder Teile davon durch **aktive** faktisch identische Dach- und/oder Fassadenflächen mittels einer sorgfältig und ganzflächig integrierten Solaranlage zu *ersetzen*, besteht aufgrund von Art. 26 Abs. 1 BV ein grundsätzlicher

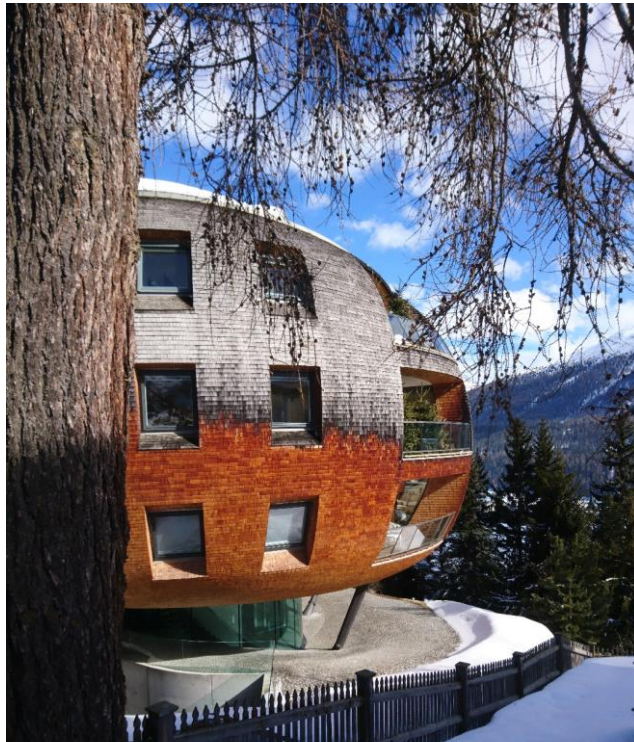


Abb. 1: Chesa Futura, St. Moritz: Norman Foster zeigt die Eleganz einer Minerergie-P-Dämmung und darüber hinaus bis 50 cm (Minergie-P ≈ 30 cm). „Die Eleganz der Dämmung ist nicht von ihr abhängig, sondern vom Know-how des Architekten“

Rechtsanspruch auf eine Baubewilligung. Voraussetzung ist, dass der teilweise oder ganz neue Gebäudebestandteil gemäss Art. 642 Abs. 2 ZGB in den *Ausmassen* und *Form* dem ersetzten Gebäudebestandteil entspricht. Wenn das Gebäude mit dem ersetzten Gebäudebestandteil sich – mit Ausnahme des ersetzten Materials – vom bisherigen Gebäude praktisch *nicht* unterscheidet, wird auch das **Ortsbild nicht verändert**: Es entspricht einem **Reparaturersatz**.³²⁰ Die Rechtsgrundlage für den Ortsbildschutz befindet sich im Art. 78 Abs. 2 BV und im Art. 5 NHG. Weder im Art. 78 Abs. 2 BV noch im Art. 4 oder 5 NHG befindet sich eine *gesetzliche Grundlage*, um Gebäudeeigentümer nur zu bestimmten *Materialien* oder *Farben* zu zwingen; im Gegenteil: Art. 45 Abs. 1 EnG verlangt ausdrücklich „ungerechtfertigte technische Handelshemmnisse“ zu vermeiden. Wie Abb. 1 zeigt: Eine Vorschrift, einzig bestimmte Materialien „zu verwenden, bedeutet zweifellos einen Eingriff in die verfassungsrechtlich geschützte Eigentumsgarantie“ gemäss Art. 26 BV.³²¹

3. Erneuerbare Energien: Unzulässige Energievergleiche

a) Die ökologischen Auswirkungen von erneuerbaren und nicht erneuerbaren Energien sind grundverschieden: Bei der *nicht erneuerbaren* fossil-nuklearen Energieerzeugung wird praktisch immer *Kohlenstoff (C) verbrannt*.³²² Daraus entstehen *CO₂-Emissionen*, die zur *Klimaerwärmung* beitragen; und/oder Kohlenmonoxid (CO) als *toxisches Gas*, welches wie die Stickoxide als Vorläufersubstanz zur Bildung von *Ozon* in Bodennähe dienen (Art. 10-12 und Art. 24ff. PEB-Reglement).

³¹⁹ **Art. 44 Abs. 4 i.V. mit Art. 45 Abs. 1 und 4 EnG:** Neue Materialien, wie z.B. umweltverträgliche monokristalline Solarzellen aus reinem Silizium sind nicht nur erlaubt, sondern aufgrund dieser Bundesrechtsbestimmung und der ratio legis sogar sehr erwünscht: Sie sorgen durch ihre CO₂-freie Stromproduktion entscheidend für die *Reduktion der CO₂-Emissionen*, um die Vorgaben des Pariser Klimaabkommens zu erfüllen. Diese Feststellung gilt hingegen nicht, jedenfalls nicht vorbehaltlos, bei Solarzellen mit toxischen Bestandteilen oder Schwermetallen. Umweltverträgliche monokristalline Solarzellen bei einem Baubestandteil verweigern ist als ungerechtfertigtes technisches *Handelshemmnis* und damit eine Verletzung von Art. 45 Abs. 1, letzter Satz, EnG zu betrachten.

³²⁰ **Reparaturersatz:** Um beschädigte Gebäudebestandteile zu ersetzen, ist keine neue Baubewilligung notwendig, weil die bisherige noch rechtsgültig ist. Ohne klare gesetzliche Grundlage im formellen Sinne kann eine bisherige Bewilligung nicht aufgehoben werden, weil sie zu einer Eigentumsbeschränkung führen würde.

³²¹ **BGE 1C_578/2016**, E. 4.6.

³²² **PEB-Gebäudestudie 2019**, S. 125 ff.

b) Solares Licht und Wärme: Bei der erneuerbaren *Solarwärme* liefern solare **Infrarotstrahlen** die *Wärmeenergie*. Das ‚**Licht**‘ und die *solare Induktion* liefern erneuerbaren *Solarstrom* – bei monokristallinen Solarzellen vor allem mittels Siliziumzellen. CO₂-Emissionen können bei *Solarzellen gar nicht entstehen*, weil weder reines Silizium noch solares Licht Kohlenstoff enthalten. Aufgrund dieser fundamentalen Unterschiede, wonach **„Gleiches nach Massgabe seiner Gleichheit gleich** oder Ungleiches nach Massgabe seiner *Ungleichheit ungleich* behandelt wird“³²³, dürfen erneuerbare und nicht erneuerbare Energien *ohne Einbezug der jeweiligen Umwelt- und Klimaauswirkungen* nicht *miteinander* verglichen werden.

4. Bundesrechtlicher Anspruch auf Minergie-P-Dämmung

a) Min.P bessere Nutzung: Aufgrund von Art. 45 Abs. 4 EnG wird bei energieeffizienten *„beheizten Gebäuden, die mindestens den Minergie-, den MuKE-Standard oder einen vergleichbaren Baustandard erreichen, eine durch die Wärmedämmung oder durch Anlagen“*³²⁴ zur besseren Nutzung *einheimischer erneuerbarer Energien verursachte **Überschreitung** von maximal 20 cm bei der Berechnung insbesondere der Gebäudehöhe, der Gebäude-, Grenz-, Gewässer-, Strassen- oder Parkplatzabstände und bei Baulinien nicht mitgezählt.*³²⁵ Eine verbesserte Minergie-P-Dämmung muss jede Baubehörde somit *ohne Auflagen und Bedingungen* akzeptieren; andernfalls verstösst sie gegen Bundesrecht (Art. 45 Abs. 4 EnG).

b) Ortsbild schützt „Form“ und äusseres Erscheinungsbild: Daraus ergibt sich, dass das Ortsbild *nicht* durch das *Material* eines Gebäudebestandteiles geprägt, sondern durch die **Form**, den *Perimeter*, die *Grösse*, die *Silhouette* und das **„äussere Erscheinungsbild.“**³²⁶ In diesem Sinne umfasst eine Baubewilligung ein Gebäude mit allen sachnotwendigen Dach-, Fassaden- und Fenster-Bestandteilen etc., die zu bewilligen sind.³²⁷ Die verwendeten Materialien müssen unabhängig vom Ortsbild vor allem *technischen und hygienischen* Vorschriften genügen und im Brandfall oder bei anderen Schäden jederzeit ersetzt werden können. Diese Auffassung wird auch in Deutschland z.B. von Prof. R. Krippner gestützt: *„Für die **gestalterische Einbindung von PV** spielt die Farbvielfalt (...) keine dominante Rolle.“*³²⁸ Zusätzlich müssen sie auch das Einhalten nationaler und internationaler Normen über Festigkeit, chemische und physikalische Eigenschaften von Baumaterialien, Qualität, Sicherheit, Beständigkeit, Brand- und Explosionssicherheit gewährleisten, ohne den Ortsbildschutz zu tangieren. Letzteres betrifft *lokale Gegebenheiten, wie die Form und Gestaltung von lokalen Gebäuden, Auf- oder Zubauten* etc.³²⁹ Entsprechend *fehlen* im NHG auch *Baumaterialbestimmungen*, welche möglicherweise

³²³ Art. 8 BV; BGE 139 I 242 ff., BGE 138 I 265 E. 4.1.

³²⁴ Gemäss Art. 8 lit. b PEB-Reglement sind sorgfältig und ganzflächig in die Dach- und/oder Fassade als Gebäudebestandteil integrierte Solaranlagen gemäss 45 Abs. 4 EnG bundesrechtlich zulässig. Wenn die Dach- und Fassadenabschlüsse fachmännisch gleich sorgfältig ausgestattet sind, wie vergleichbare Neuanlagen, darf die Baubewilligung aufgrund der Eigentumsgarantie (BGE 1C_578/2016, E. 4.6) und der rechtsgleichen Behandlung nicht verweigert werden (BGE 114 Ia 1 S. 3).

³²⁵ Art. 45 Abs. 4 EnG kann aufgrund von Art. 190 BV durch kommunales oder kantonales Recht weder **aufgehoben noch geändert** werden.

³²⁶ ISOS: Das **„äussere Erscheinungsbild“** ist für ein Ortsbild primär entscheidend (vgl. Prof. Dr. Arnold Marti, Kommentar zum Bundesgerichtsurteil 1C_398/2011 vom 7. März 2012, in: ZBI 2013 S. 388; BGE vom 28. Juni 2017, 1C_578/2016, E. 4.6).

³²⁷ Entsprechend Art. 642 Abs. 2 ZGB.

³²⁸ Prof. Dr. Roland Krippner, TH Nürnberg, Gebäudeintegrierte Solartechnik, München, 2016, S. 67.

³²⁹ Fassaden mit allen Farben der Welt sind z.B. mit den effizientesten monokristallinen Solarzellen **ohne Leistungseinbusse** möglich, indem der Abstand zwischen den Solarzellen vergrössert wird: Dann **bestimmt** die dahinterliegende **Verputzfarbe die Fassadenfarbe**. Im Widerspruch zur traditionellen Denkmalpflege (vgl. Notre Dame, Eiffelturm, Akropolis usw.), wo stets die besten Materialien verwendet wurden, wird versucht Solarzellen mit Farben zu überziehen und dabei die effiziente Energienutzung von Art. 45 Abs. 1 EnG zu missachten. Lackierte Solarzellen können zu Leistungsverlusten bis 39% führen. (Schweizer Solarpreis 2017, S. 84/85; Schweizer Solarpreis 2018, S. 79) Wenn Private 30 oder 40% der erzeugten Solarenergie vernichten, statt nutzen zu wollen und die gesamte Energieanlage privat finanzieren, ist dies eine private Angelegenheit. Hingegen dürfen *keine öffentliche Mittel für vergleichbare Energievernichtungsmassnahme* eingesetzt werden, weil sie dem Art. 5 Abs. 2 und Art. 89 BV sowie dem Art. 45 Abs. 1 EnG widersprechen; je nach Situation scheint auch die Werkvertragshaftung gemäss OR 368 ff. prüfenswert.

den erwähnten sicherheitstechnischen Vorschriften *widersprechen* könnten.³³⁰ Bei **Ortsbildern** geht es um „die **Einhaltung der äusseren Erscheinung**“ eines *Ortes, der Grösse und Umrisse von Gebäuden*, aber nicht um bestimmte *Baustoffe*, wie das Bundesgericht bereits *vor Inkraftsetzung des Pariser Klimaabkommens feststellte*.³³¹ Im Gegensatz dazu lassen sich Baumaterialien „erst bei eingehender Betrachtung *aus kurzer Distanz*“ überhaupt erkennen.³³²

5. ISOS ist nur indirekt anwendbar

Im Gegensatz zur geschützten Form oder der äusseren Erscheinung, verändern sich Farben laufend. Ähnliches gilt auch für Baumaterialien; viele Materialveränderungen erfolgen unverzüglich durch Oxydation; andere *erst nach Jahren* – aber sie finden statt. Deshalb sind sie auch nicht gleichzeitig erkennbar.³³³ „*Nichts anderes ergibt sich aus den Schutzbestimmungen des ISOS. Soweit mit **modernen Baumaterialien** wie Aluminium das **bisherige Erscheinungsbild** (...) und die entsprechenden ästhetischen Anforderungen **eingehalten** werden können*, ist dies mit der bestehenden **ISOS-Zielsetzung "Erhalten der Substanz" vereinbar**. Dieses Inventar, welches für Wohnzonen-Nutzungsvorschriften ohnehin *nur indirekt zur Anwendung gelangt* (blosse Berücksichtigungspflicht gemäss BGE 135 II 209 E. 2.1), geht primär vom **äusseren Erscheinungsbild** aus und macht im Unterschied zu Denkmalschutzinventaren selber keine Detail-Gestaltungsaussagen.“³³⁴ In einem längeren Rhythmus sind Baumaterie-Veränderungen sogar erwünscht und notwendig; andernfalls müssten wieder toxische Materialien verwendet werden.³³⁵

6. Solare Gebäudebestandteile erfüllen Pariser Klimaabkommen

a) **Keine gesetzliche Grundlage für rechtswidrige Bauverbote:** Optimal in Dach und Fassaden integrierte Solaranlagen, welche einen *Bestandteil des Gebäudes* bilden, können gemäss Art. 642 Abs. 2 ZGB „ohne ihre Zerstörung, Beschädigung oder Veränderung nicht abgetrennt werden.“ Die Baubewilligung für ein Gebäude umfasst somit alle Gebäudebestandteile und muss entsprechend auch mit der Solaranlage als „integrierter Gebäudebestandteil“ erteilt werden. Ohne eine klare Rechtsnorm fehlt dem Staat die gesetzliche Grundlage, um Eigentümer/innen bestimmte *Dachmaterialien*, wie Dachziegel, Eternit oder andere Materialien etc. *vorzuschreiben* oder die *solare Nutzung* zu verbieten.³³⁶

³³⁰ Art. 5 NHG bildet die gesetzliche Grundlage der ISOS-Normen und definiert den Ortsbildschutz. Es beinhaltet aber *keine rechtlichen Grundlagen* oder Definitionen von *Baumaterialien*; vgl. Art. 1 Abs. 1 lit. a NHG; Art. 3 Abs. 1 NHG; Art. 4 Abs. 1 NHG; Art. 13 Abs. 1 NHG; Art. 23 Abs. 1 lit. g NHG.

³³¹ BGE 1C_578/2016, E. 4.3, Urteil vom 28. Juni 2017, bevor das Pariser Klimaabkommen für die Schweiz in Kraft trat.

³³² BGE 1C_578/2016, E. 4.3: betrifft die Anwendung von Aluminium- statt Holzfensterläden in der Stadt Chur.

³³³ BGE 1C_578/2016, E. 4.3: Bauentscheid in der Stadt Chur.

³³⁴ Prof. Dr. Arnold Marti, a.a.O. ZBI 2013 S. 388; BGE vom 28. Juni 2017, 1C_578/2016, E. 4.6.

³³⁵ Notre Dame in Paris: Nach dem Brand der Kathedrale vom 15. April 2019 kamen von Dächern, Balkonen, Böden, Terrassen und Figuren rund 250 Tonnen Blei zum Vorschein; ähnliches findet man auch bei anderen historischen Gebäuden und Denkmälern.

³³⁶ **Keine gesetzliche Grundlage:** Selbst wenn ein kantonales oder kommunales Gesetz „eine *hinreichende gesetzliche Grundlage*“ enthält, bedeutet sie „unbestrittenermassen einen **Eingriff in die verfassungsrechtlich geschützte Eigentumsgarantie** (Art. 26 BV). Ein solcher muss sich *nicht nur* auf eine *gesetzliche Grundlage* stützen, sondern auch auf einem *öffentlichen Interesse* beruhen und *verhältnismässig* sein.“ (BGE 1C_578/2016). Obschon auch eine formalrechtliche **Gesetzesgrundlage im NHG fehlt**, taucht die Forderung nach Materialkontinuität im Denkmalschutzbereich immer wieder auf. „Der Materialkontinuität kommt jedoch bei nicht denkmalgeschützten Gebäuden nicht die gleiche Bedeutung zu. Zur Wahrung der (...) angestrebten guten **Gesamtwirkung des Ortsbilds** erscheint die Verwendung des **gleichen Materials weniger wichtig**. Denn das *Augenmerk* ist in diesem Fall im Unterschied zum individuell-konkreten Einzelschutz auf das *Ganze, Zusammenhängende* und *weniger* auf seine *einzelnen Teile* gerichtet (vgl. Christoph Winzeler, in: Mosimann/Renold/Raschèr [Hrsg.], Kultur, Kunst, Recht: Schweizerisches und internationales Recht, 2009, Denkmalpflege, S. 220; vgl. auch BGE vom 28.6.2017, 1C_578/2016, E. 4.6). Weil solche Anschaffungen und Unterhalt oft „*erhebliche Mehrkosten* verursachen, erscheint eine entsprechende Auflage als **unverhältnismässiger Eingriff in die Eigentumsgarantie**.“ (BGE vom 28.6.2017, 1C_578/2016, E. 4.6).

b) Pariser Klimaabkommen muss berücksichtigt werden: Aufgrund des Pariser Klimaabkommens sind die Kantone gemäss Art. 45 Abs. 1 EnG verpflichtet „*günstige Rahmenbedingungen*“ für die sparsame und *effiziente Energienutzung* sowie die *Nutzung erneuerbarer Energien*“ zu schaffen. Unbestritten ist, dass ein Solardach diesem bundesrechtlichen Gesetzesauftrag heute zweifellos besser entspricht als ein Ziegel-, Blech- oder Eternitdach *ohne aktive* erneuerbare emissionsfreie Strom- oder Wärmeproduktion.³³⁷ Unterscheidet sich die sorgfältig und ganzflächig integrierte Solaranlage bezüglich Ausmass,³³⁸ Lage usw. *nicht* von vergleichbaren traditionellen Dach- oder Fassadenbestandteilen, erfüllen sie die *Anliegen des Ortsbildschutzes* vollumfänglich (Art. 10 lit. b und c, Art. 15 lit. c, Art. 28 und 30 des NF-PEB-Reglements).

7. PEB-PV senken 325 mal mehr CO₂-Emissionen

Wie oben aufgrund der bundesgerichtlichen Rechtsprechung erwähnt, schützt das *Ortsbild* die „Form“ und *das äusseres Erscheinungsbild* eines Gebäudes. Das Material und die Farben eines Gebäudes verändern weder die *Form* noch dessen *äusseres* Erscheinungsbild. Abgesehen vom Material und die nach Jahren verblichenen Farben - handelt es sich praktisch um *dieselben* bzw. „optisch identischen“ Dach- oder Fassadenflächen, wie bei *traditionellen bewilligten Bauten*. Aber eine CO₂-freie Stromproduktion **aktiver** (statt inaktiver) **Gebäudehüllen** erfüllt das Pariser Klimaabkommen in dreifacher Hinsicht: 1. Ein Min.P/PEB **reduziert** durchschnittlich **80% der Gebäudeenergieverluste**. 2. Zur *CO₂-freien Stromerzeugung* für das **Gebäude** können Min.P/PEB auch noch 3. den **Verkehrssektor emissionsfrei** versorgen. Überhaupt nichts gegen den Wald,³³⁹ im Gegenteil; er erhält durch *Min.P/PEB erheblich Support*: **Jeder Quadratmeter** (m²) nicht lackierter **monokristalliner Solarzellen** eines PEB kann die *CO₂-Emissionen* **rund 325 mal mehr** reduzieren als 1 m² mitteleuropäischer Wald.³⁴⁰ Diese Fakten müssen bei einer ev. *Abwägung* der öffentlichen Interessen gemäss Art. 45 Abs. 1 EnG positiv und als wichtiger Beitrag zur CO₂-Reduktion im Sinne des *Pariser Klimaabkommens in jedem Fall berücksichtigt* werden.³⁴¹

8. Eigentumsbeschränkungen bei Baudenkmalern

a) Einschränkungen des Privateigentums sind, wie oben ausgeführt, „nur zulässig, wenn sie auf einer *gesetzlichen Grundlage* beruhen, im *öffentlichen Interesse* liegen und unter den gegeb-

³³⁷ **Art. 45 Abs. 2 EnG** verpflichtet die Kantone „bei ihren Vorschriften den Anliegen der sparsamen und **effizienten Energienutzung** sowie der Nutzung **erneuerbarer Energien**... nach Möglichkeit den **Vorrang**“ zu geben.

³³⁸ **Norman Foster PEB** zeichnen sich durch sorgfältig und „*ganzflächig integrierte* Solaranlagen“ aus. Damit erfüllen sie die Vorgaben der im Art. 8 bis 10 des PEB-Reglements erwähnten ökologischen und ökonomischen Bestimmungen. Dadurch schaffen sie auch die rechtlichen Voraussetzungen zur Umsetzung des Pariser Klimaabkommens. Im Widerspruch zu Art. 5 Abs. 2 BV und Art. 45 Abs. 1 EnG sowie zum Schutz der Biodiversität steht die bloss teilweise solare Nutzung der Dächer und Fassaden mit einem Energiepotential von 150 bis 200 kWh/m²a, weil dafür die **150 bis 200 fache Gewässer-, Landschafts- und/oder Biodiversitätsfläche** mit bloss 1 oder 2 kWh/m²a massiv beeinträchtigt oder zerstört werden muss; bei PEB-Sanierungen können die beeinträchtigten oder zerstörten Gewässer-, Landschafts- und/oder Biodiversitätsfläche 600 bis 800 Mal grösser sein im Vergleich zur nicht genutzten Dachfläche.

³³⁹ **Der Wald kann Kohlenstoff** (CO₂) von der Atmosphäre absorbieren bzw. entnehmen und chemisch für das eigene „Wachstum“ verwenden; wird das Holz verbrannt, wird die CO₂-Bilanz neutral. Im Gegensatz zum Wald können **CO₂-frei funktionierende PV-Module** keine „chemische Element-Umwandlung“ vollziehen; aber PV-Anlagen können sehr viel emissionsfreien **Solarstrom** generieren, wie in Teil F und G erläutert; dadurch können sie sämtliche *Energieträger von Kohle-, Erdöl- noch Gaskraftwerke inkl. AKW substituieren* [ersetzen], welche CO₂-Emissionen emittieren. (Schweiz Solarpreis 2021, S. 37, Ziff. 9).

³⁴⁰ **PEB-PV verstärkt Pariser Klimaabkommen: Nicht gefärbte/lackierte** (monokristalline) **Solarzellen** erzeugen pro 1 m² ≈ **200 kWh/m²a** (Schweiz Solarpreis 2017, S. 52; nach der **PV-Amortisationszeit** weltweit [Pay back time] zwischen 0.44 und 1.42 Jahren, Fraunhofer-Institut, 28. Juli 2021; [10 kWh/a Erdöl ≈ 3 kg CO₂-Emissionen]) reduzieren **1 ha Wald ≈ 1.83 t CO₂-E/Jahr**; 1 ha = 10'000 m², pro Quadratmeter reduziert der Wald somit ≈ **0.183 kg/m²a** CO₂-Emissionen. Ein Quadratmeter nicht lackierte PV-Module substituieren mit 200 kWh/m²a **Solarstrom** etwa ≈ 20 kg Erdöl à 3 kg CO₂-E/Jahr ≈ PV senkt somit **60 kg CO₂-E/Jahr**. Im Vergleich zum Wald 60 kg: 0.183 kg ≈ 327.8 ≈ **Faktor 325**; (vgl. BAFU Frau Dr. Nele Rogiers, 8. Sept. 2020, Schweiz Solarpreis 2020, S. 32).

³⁴¹ **Art. 45 Abs. 1 EnG**, letzter Satz.

nen Umständen *verhältnismässig* sind.³⁴² Ein *Abbruchverbot* eines Gebäudes „bewirkt eine *Eigentumsbeschränkung*, die nur zulässig ist, wenn sie auf einer gesetzlichen Grundlage beruht (Art. 36 Abs. 1 Satz 1 BV).

- b) Gesetzliche Grundlage im formellen Sinn:** Ist der Eingriff in die Eigentumsgarantie als *schwer* zu qualifizieren, ist ein Gesetz im *formellen Sinn* erforderlich (Art. 36 Abs. 1 Satz 2 BV).³⁴³ Nach Bundesgerichtspraxis „ist die *Unterstellung* eines Gebäudes unter den *Denkmalschutz* als *schwerer Eingriff* in das Eigentum zu qualifizieren und das Vorliegen einer *formell gesetzlichen Grundlage* demgemäss frei zu prüfen, wenn wesentliche, für eine *dauerhafte gewinnbringende Nutzung* der Liegenschaft erforderliche bauliche *Massnahmen verunmöglicht* werden.“³⁴⁴ „Eigentumsbeschränkungen zum *Schutz von Baudenkmalern* liegen allgemein im öffentlichen Interesse. Allerdings ist je im konkreten Fall zu prüfen, *wie weit das öffentliche Interesse* reicht, insbesondere *welche Objekte* denkmalpflegerischen Schutz verdienen und in *welchem Ausmass*.“³⁴⁵
- c) Ganzflächig integrierte Solaranlagen als Baubestandteil:** Wie im Art. 10 lit. b und c, Art. 15 lit. c, Art. 28 und 31 PEB-Reglement ausgeführt, bilden sorgfältig und ganzflächig in die Gebäudehülle integrierte Solaranlagen als Baubestandteil³⁴⁶ einen multifunktionalen und **unzertrennlichen Gebäudebestandteil**, der bei *Neubauten* mit der Gesamtbaubewilligung zu erteilen ist.³⁴⁷ Würden Einschränkungen zum Bauverbot (auch) für optimal in die Gebäudehülle integrierte Solaranlagen führen, ist zunächst die Verfassungsmässigkeit einer solchen Bestimmung zu prüfen. Aufgrund des *Pariser Klimaabkommens*, ist die solare Nutzung optimal in die Gebäudehülle integrierter Solaranlagen (zur CO₂-freien Energieerzeugung) *einem solaren Verbot* vorzuziehen. Entfällt die Verfassungsmässigkeit, entfällt auch das Bauverbot. Erweist sich die Einschränkung dennoch als verfassungskonform, soll sie aufgrund obiger Ausführungen und des Pariser Klimaabkommens höchstens für *geschützte Baudenkmäler von nationaler Bedeutung* in Frage kommen. Baudenkmäler von nationaler Bedeutung sind im Bundesinventar aufgeführt.³⁴⁸ Im Rahmen des Verhältnismässigkeitsprinzips wäre schliesslich auch ein Teilverbot zu prüfen, indem z.B. nur das Dach oder nur die Fassade oder *Teile* eines national geschützten Baudenkmal betroffen wären.³⁴⁹
- d) Baubewilligung für's ganze Gebäude inkl. integrierter Solaranlage:** Sofern ein öffentliches Interesse für einen *PEB-Neubau* besteht, beschränkt sich das Interesse auf eine *Gesamtbaubewilligung für das ganze Gebäude* mit optimal und unzertrennlich integrierter Solaranlage als Gebäudebestandteil. Würde die Gesamtbaubewilligung aus unvorhersehbaren Gründen verweigert, erscheint im Licht der erwähnten höchstgerichtlichen Rechtsprechung eine *volle Entschädigung* mindestens im Ausmass der verhinderten CO₂-freien Stromproduktion für die Le-

³⁴² BGE 116 Ia 181 E. 3c und BGE 115 Ia 350 E. 3a, vgl. auch Art. 9 lit. g PEB-Reglement.

³⁴³ BGE 1P.57/2007 E.3.1; BGE 116 Ia 181 E. 3c und BGE 115 Ia 350 E. 3a, vgl. auch Art. 9 lit. g PEB-Reglement

³⁴⁴ BGE 1P.57/2007 E.3.2; BGE 118 Ia 384 E. 4a S. 387

³⁴⁵ BGE 119 Ia 305 E. 4b

³⁴⁶ Art. 8 lit b PEB-Reglement und Schweizer Solarpreis-Reglement Art. 3 Ziff. 3.2, Art. 6.1, 6.2 und 6.3 lit. b und Art. 10.4.

³⁴⁷ Gemäss Art. 642 Abs. 2 ZGB gehört zum Gebäude bzw. zur Sache, *alles*, was... zu ihrem *Bestande gehört* und *ohne* ihre Zerstörung, Beschädigung oder Veränderung *nicht abgetrennt* werden kann.“ Eine Auftrennung des PEB-Objekts würde ja die Zerstörung des Werks bedeuten; wobei Neubauten in der Regel *nicht zu Gebäuden gehören*, die *unter Denkmalschutz gestellt* sind.

³⁴⁸ Baudenkmäler von nationaler Bedeutung, die im Inventar des Bundesgesetzes vom 6.10.1966 über den Schutz der Kulturgüter bzw. im Kulturgüterverzeichnis als Einzelobjekte aufgeführt sind.

³⁴⁹ Das Gebot der *Verhältnismässigkeit* verlangt, dass eine (...) *Massnahme* für das Erreichen des im öffentlichen (...) Interesse liegenden Zieles *geeignet und erforderlich* ist und sich für die Betroffenen (... als) *zumutbar und verhältnismässig* erweist. (...). Eine *Massnahme* ist *unverhältnismässig*, wenn das *Ziel* mit einem *weniger schweren* Grundrechtseingriff erreicht werden kann.“(BGE 136 I 87 E. 3.2, S. 91 f)

benszyklusdauer von 40 Jahren angemessen (vgl. oben Art. 10 ff., vgl. FN Eigentumsbeschränkung).³⁵⁰

9. Norman Foster-PEB: für Mieter-, Vermieter/innen und KMU

- a) Gebäudeintegrierte Solartechnologie rettet historische Bauzeugen:** Im Gegensatz zu manchen anderen Technologien führt die *gebäudeintegrierte* Solartechnologie, welche mit dem Norman Foster PEB-Solarpreis ausgezeichnet wird, *nicht zur Beeinträchtigung* oder Zerstörung von Baudenkmälern. Viel mehr trifft das Gegenteil zu. Oft dient die *gebäudeintegrierte* Solartechnologie der *Rettung vor Schleifung* von seltenen Bauzeugen, zur Erhaltung und Verbesserung der Bausubstanz - und für mehr Komfort. Nicht selten verhilft die integrierte Solartechnologie sogar zu mehr Perfektion, Schönheit und Eleganz, wie Norman Fosters Reichstagssanierung 1995-1999 beweist.³⁵¹ Dazu zählen z.B. auch die „Solararchitektur-Rettung“ statt ‚Feuerwehrrübung‘ 2010 des „Walmdach-Hauses“ von 1819 in Uettiligen/BE³⁵² sowie die „Rettung statt Schleifung“ des ehemaligen „Glaserhauses“ von 1765 in 3416 Affoltern i.E./BE.³⁵³ Aufgrund von Art. 45 Abs. 2 EnG sind die Kantone verpflichtet, Vorschriften zu erlassen „über die sparsame und effiziente Energienutzung in *Neubauten* und in *bestehenden* Gebäuden.“
- b) Bundesrecht respektieren:** Die verfassungsrechtlichen Grundlagen für diese Bestimmungen entspringen hauptsächlich den Art. 73 BV, Art. 74 BV, Art. 78 Abs. 2 BV sowie Art. 89 BV. Wenn Mieter-, Vermieter/innen, KMU und die übrigen Gebäudeinhaber/innen die Norman Foster Thesen 1 bis 8 (insb. 3 und 4), wie in Art. 8 und 9 PEB-Reglement ausgeführt, umsetzen, können sie ihre Wohn- und Geschäftsbauten *energetisch, ökologisch und ökonomisch* erheblich optimieren. Bei allen Schutzmassnahmen ist das Gebot der Verhältnismässigkeit **von Art. 5 Abs. 2 BV** zu beachten, wie Art. 3 Abs. 3 NHG unabhängig von der Bedeutung des Objektes einfordert: „Eine Massnahme darf nicht weitergehen, als es der Schutz des Objektes und seiner Umgebung erfordert.“³⁵⁴

10. Bewilligungsanspruch für optimal integrierte Solaranlagen

- a) Eigentumsschutz gilt auch für PV-Anlagen als Gebäudebestandteil:** Das Eigentum ist, wie oben erwähnt, gemäss Art. 26 Abs. 1 BV auch im Gebäudebereich verfassungsmässig gewährleistet. Behördliche Bauverbote oder Massnahmen, welche eine solare Dach- und Fassadennutzung verhindern oder einschränken, bedeuten – auch wegen Energieentzug und erhöhten CO₂-Emissionen - eine Eigentumsbeschränkung.³⁵⁵ Sie bedarf einer gesetzlichen Grundlage.³⁵⁶

³⁵⁰ **Art. 26 Abs. 2 BV:** „Eigentumsbeschränkungen, die einer Enteignung gleichkommen, müssen nach Art. 26 BV Abs. 2 BV voll entschädigt werden.“

³⁵¹ **Norman Foster Bauten** zeichnen „*sich durch die geradezu perfekte Kombination von Technologie, Ästhetik und Funktionalität aus. Die Bauwerke haben eine ganz eigene und unvergleichliche Schönheit, die den Blick des Betrachters einzufangen und zu faszinieren vermag. Kompromisslos modern sind sie doch immer auch Ausdruck des Respekts vor der Vergangenheit, fügen sich in ihr Umfeld ein und stechen doch hervor. Sinnfälliges Beispiel dafür ist der Arbeitsort des Deutschen Bundestages, das Reichstagsgebäude. Unser Dank gilt heute einem visionären Architekten, der nicht nur uns mit seinem künstlerischen Schaffen bereichert hat.*“ (Ansprache Bundestagspräsident Dr. Wolfgang Thierse im Bundestag zum 70. Geburtstag (1.6.2005) von Norman Foster in Berlin, September 2005)

³⁵² „**Solararchitektur-Rettung**“ statt ‚Feuerwehrrübung‘ 2010 mit **neuer Unterschutzstellung** eines der letzten „Walmdach-Häuser“ von 1819 in 3043 Uettiligen/BE, Schweizer Solarpreis 2011, S. 60/61.

³⁵³ **Schweizer und Europäischer Solarpreis** 2016, S. 42/43: „Rettung statt Schleifung“ mit perfekter **700%-PEB Solarsanierung** des ehemaligen „Glaserhauses“ von 1765 in 3416 Affoltern i.E./BE durch die Familie Anliker.

³⁵⁴ **Bundesgesetz** über den Natur- und Heimatschutz (NHG) SR 451

³⁵⁵ **Eigentumsbeschränkung: 1.4 Mio. Fr. Einnahmehausfälle und 70 t mehr CO₂-Emissionen.** Eigentumsbeschränkungen können zu erheblichen Einnahmehausfällen und mehr CO₂-Emissionen führen: Wird z.B. die *solare Nutzung* einer PEB-Solarsiedlung mit 32 Wohnungen, die 130'000 kWh/a pro Jahr benötigen und rund **236'000 CO₂-freien kWh/a** erzeugen, **verbotten**, werden jährlich (130'000 CO₂-freien kWh/a x 0.3 kg/CO₂-kWh) *ca. 70.8 t mehr CO₂-Emissionen* verursacht. Dies *widerspricht* dem Pariser Klimaabkommen (vgl. Botschaft Bundesrat vom 1.12.2017, S. 253) und führt im Lebenszyklus von 40 Jahren (236'000 kWh/a x 0.15 Rp/kWh ≈ 35'400 Fr x 40 J. ≈ 1.41 Mio. Fr) zu Einnahmehausfällen von über *1.4 Mio. Franken* (vgl. oben Art. 8 lit. f, FN 17; 182%-PEB-Siedlung Tobel, Schweizer und Europ. Solarpreis 2019, S. 32-35); vgl. auch nachstehend Art. 9 lit. h bis und mit lit. l des PEB-Reglements.

Solaranlagen von Wohn- und Geschäftsbauten, die z.B. mit dem *Norman Foster PEB-Solarpreis* ausgezeichnet werden, zeichnen sich durch „sorgfältige und **ganzflächig in die Gebäudehülle integrierte** Solaranlagen *als ‚Gebäudebestandteil‘* aus.“³⁵⁷ Ist die Solaranlage sorgfältige und **ganzflächig in die Gebäudehülle integriert, unterscheidet sich ein** Gebäudebestandteil ohne Solaranlage **nicht** von einem Gebäudebestandteil mit einer Solaranlage. Sie müssen bau- und bewilligungsmässig rechtsgleich behandelt werden. Wird eine Baubewilligung im Rahmen Ortsplanvorschriften erteilt, muss diese Bewilligung für das *gesamte Gebäude* gelten, unabhängig davon, ob das Gebäude mit oder ohne einer optimal integrierten Solaranlage erstellt wird. Deshalb macht es **keinen Sinn** für PV-Anlagen noch eine **zusätzliche Bewilligung** zu fordern, wenn sich die Gebäudebestandteile mit oder ohne optimal integrierter Solaranlage ortsbildschutzmässig **nicht mehr unterscheiden**. Wird eine Baubewilligung für ein Wohn- oder Geschäftsgebäude erteilt, verfügen die Mieter-, Hauseigentümer/innen und KMU auch über **das Recht**, ihre *ortsplanvorschriftkonform erstellten Gebäudebestandteile aktiv* statt inaktiv **zu nutzen**. Damit können auch die negativen Erfahrungen bezüglich Rechtsunsicherheit, Rechtsstreitereien und uferlosen Diskussionen über scheinbar „bewilligungsfrei“ erstellbaren und der Dunkelziffer über die (heimlich) verhinderten Solaranlagen abgeschlossen werden. Schliesslich müssen auch *Behandlungsfristen* von z.B. vier Monaten für den Bau von Solaranlagen bestimmt werden, um „ewige Prüfungen“ und unendlichen Verzögerungen einen Riegel zu schieben.³⁵⁸

b) Schutz vor Willkür und Ortsbildverschandelung: Die ersten 1991 mit dem Schweizer Solarpreis ausgezeichneten Solaranlagen waren auf bestehende Dächer montierte Anlagen, welche die Dachflächen teilweise dachbündig bedeckten. Im praktisch aussichtslosen Kampf gegen die Ölmultis und die grossen AKW waren sie bescheidene Hoffnungsschimmer. Die ersten ästhetisch ansprechenden Solaranlagen tauchten auf.³⁵⁹ Der innovative Solarunternehmer Hans Ruedi Schweizer unterstützte 1991 den Schweizer Solarpreis für „bestintegrierte Solaranlagen.“³⁶⁰ Leider wurden Solaranlagen auch suboptimal montiert. Zu Recht mahnten Denkmalpfleger/innen und kritisieren damals schlecht integrierte Solaranlagen oder wie Prof. Krippner sie treffend bezeichnete: „*eine zusammenhangslose Verteilung von Komponenten auf dem Dach.*“³⁶¹ Infolge der AKW-Katastrophen zeichnete die Solarpreis-Jury leider auch einige suboptimal integrierte Solaranlagen aus, die heute chancenlos wären.³⁶² Anstelle der zusammenhangslosen Verteilung von Solaranlagen sind inzwischen **architektonische Vorzeige-PEB** mit perfekt integrierten Solaranlagen entstanden, die in Europa an der Spitze der gebäudeintegrierten Solaranlagen liegen, wie die Abb. 1-4 Basis-PEB und weitere **architektonische Bijous**

³⁵⁶ BGE 116 Ia 181 E. 3c; vgl. Art. 9 lit. h bis und mit lit. l des PEB-Reglements.

³⁵⁷ Art. 10 PEB-Reglement: Norman Foster PEB zeichnen sich just dadurch aus, dass die Solaranlagen *vollständig* und ganzflächig in der Gebäudehülle integriert sind – und dass sie in den Ausmassen und bezüglich Grösse und Form praktisch identisch sind. Der Unterschied besteht in der ‚besseren‘ Materialwahl und ev.in der ‚frischeren‘ Farbe, die sich im Verlauf der Jahre ohnehin ändert (vgl. Abb. 2 mit 250'000 handgeschnittenen Lärchenschindeln; im alpinen Raum geschlagen, erweisen sich als widerstandsfähiger gegen Wind und Wetter). f

³⁵⁸ Motion NR Leo Müller (CVP/LU) 19.4264 und Motion Priska Seiler Graf (SP/ZH) 19.42227 für Behandlungsfrist von 4 Monaten.

³⁵⁹ 1. Schweizer Solarpreis für Familie Gottfried Girsberger, Altikon/ZH, wurde verhaftet, vgl. Schweizer Solarpreis 1991, S. 33 und S. 32 (Scheidegger Metallbau, Kirchberg/BE und Schweizer Solarpreis 2015, S. 100.

³⁶⁰ Schweizer Solarpreis 2015, S. 36/37 „Solar-Nobelpreis“ für Hans Ruedi Schweizer mit französischem Staatspräsidenten F. Hollande mit 5 Minister/innen in Hedingen am 16. April 2015; die Schweiz wies damals in Europa die höchste Anzahl inst. Solaranlagen pro Kopf auf; die damaligen Wirtschaftskreise wie Ökonomiesuisse bekämpften diese innovativen Unternehmungen (Power for the World, p. 187- 273, insb. p. 230-234).

³⁶¹ Gebäudeintegrierte Solartechnik, München, 2016, S. 66.

³⁶² Schweizer Solarpreis 2003, 6 kW PV-Anlage reformierte Kirche, 4242 Laufen und 162%-PEB Wohnhaus mit Stall in 8581 Schocherswil/TG, Schweizer Solarpreis 2011, S 57.

dokumentieren.³⁶³ Leider fehlt dieses solare Hightech-Niveau, das Wissen und die fachmännischen Kenntnisse darüber bei vielen überforderten Bewilligungsbehörden in der Schweiz. Zur erwähnten Dunkelziffer tauchen immer mehr Fälle verfassungswidriger Bauentscheidungen auf.³⁶⁴ „Die Bürger, aber auch ich als Landrätin, verstehen das nicht.“³⁶⁵ Mehr als Unverständnis rief auch die vom örtlichen Denkmalpfleger O. verweigerte Integration einer *optimal integrierten PV-Anlage* auf einem Stalldach in Lungern/OW hervor; Fachleute und Bundesparlamentarier kritisierten die vom Denkmalpfleger durchgesetzte Lösung als „hässliche Verschandelung des Ortsbildes.“³⁶⁶ Mieter-, Vermieter/innen, KMU und übrige Gebäudeinhaber/innen müssen vor einer solch massiven Beeinträchtigung ihrer Wohn- und Geschäftsbauten geschützt werden. Im Sinne der erwähnten parlamentarischen Vorstösse³⁶⁷ müssen betroffene Wohn- und Geschäftsbauinhaber/innen einen Rechtsanspruch für Minergie-P- oder ähnlich gedämmte PEB mit ganzflächig integrierten Dach- und soweit nötig Fassadenanlagen erhalten (vgl. Abb. 2+3).



Abb. 18a: **Hässliches Blechdach* „ISOS-GESCHÜTZT“**



Abb. 18b: **Denkmalpflege OW 2013: optimal integrierte Solaranlage VERBOTEN**

Abb.: 18a & 18b: Stall von D.Z. in Lungern/OW: **Obwaldner «Denkmalpfleger»** kämpfte bis vor Gericht für die Erhaltung des "hässlichen Wellblechdaches", wie mehrere CVP, FDP, SP, SVP-National- und Ständerätinnen* es 2013 bezeichneten (Abb. 18a: Gericht griff nicht ein); dadurch wurde eine **vorbildlich integrierte Solaranlage verhindert**, die jährlich 80'000 kWh umweltfreundlichen Strom für den Bauernhof der Familie D.Z. produzieren könnte (Abb. 18b).

³⁶³ **Schweizer Solarpreis** 2021, 275% PEB 7306 Fläsch S. 22/23; 104% BEP-Patinoire Sanierung 2720 Tramelan. S. 26/27; Schweizer Solarpreis 2020, S. 22-41; Schweizer Solarpreis 2019, S. 32-35; Schweizer Solarpreis 2018, S. 32-35; Schweizer Solarpreis 2017 S. 26-29; Schweizer Solarpreis 2016 S. 30/33 und 42/43 und Solarpreis 2020, S. 96 und S. 106 und frühere Norman Foster PEB- und Schweizer Solarpreise ab 2010.

³⁶⁴ **Schweizer Solarpreis** 2021, Solare Sanierung COOP, 4000 Basel, S 60/61; Bauverweigerung ohne gesetzliche Grundlage, die einer erheblichen Enteignung gleichkommt in 4133 Pratteln/BL, Solarpreis S. 70 und monatelange Verzögerungen bei der Solar-Sanierung EFH Stähli in 3512 Walkringen/BE; optimalere Dämmung bei Sanierung Kofmel, 8004 Zürich behördlich verhindert.

³⁶⁵ **Saskia Schenker**, FDP-Kantonalpräsidentin/BL, Basler Zeitung, 15. Juli 2020.

³⁶⁶ **Integration Solaranlagen**, 65 Rechtsverfahren in 15 Kantonen geprüft, Stellungnahmen von NR K. Fluri (FDP/SO), SR Dr. E. David, (CVP/SG), SR H. Germann (SVP/SH); SR K. Graber (CVP/LU), R. Lustenberger (CVP/LU), NR R. Schmidt (CVP/VS); leider konnte auch ein Weiterzug ans Bundesgericht diese Ortsbildverschandelung nicht mehr abwenden.

³⁶⁷ **Motion NR Chr. Eymann** 19.4202: 80% weniger Gebäude-Energieverluste.

11. Norman Foster Thesen: setzen Pariser Klimaabkommen um

- a) **Im Art. 10** lit. b und c, Art. 15 lit. c und Art. 28 des NF-PEB-Reglements sind die technischen, energetischen, ökologischen und teilweise auch die ökonomischen Massnahmen und Bestimmungen aufgeführt, um Min.P/PEB entsprechend den Thesen 1 bis 8 von Lord Norman Foster in die Praxis umzusetzen. Damit können die Vorgaben des Pariser Klimaabkommens von 2015 ökologisch, energetisch und ökonomisch erfolgreich realisiert werden.³⁶⁸ Im Art. 10 bis 15 sind die aktuelle Ausgangslage, die voraussehbar künftige Energie-, Klima- und Umweltsituation, die Voraussetzungen, Auswirkungen und die Ziele des Pariser Klimaabkommens sowie Verfahrens-, Einschränkungs- und Optimierungsfragen kurz erläutert. Voraussetzung ist, dass die Umsetzung möglichst gemäss Energieszenario C der PEB-Gebäudestudie 2019 erfolgt³⁶⁹ (vgl. Abb. 4 und Abb. 5 oben).
- b) **Eine erfolgreiche Umsetzung** des Pariser Klimaabkommens beruht vor allem auf Norman Fosters Thesen 1 bis 4 mit erheblichen Stromproduktionschancen eleganter Gebäudehüllen in Kombination mit der Reduktion der 80% Energieverluste durch Minergie-P/Effizienzmassnahmen im Gebäudesektor: Nur sie oder vergleichbare Baustandards erzielen ähnlich preisgünstige und *CO₂-freie Solarstromüberschüsse*.³⁷⁰ Sie erscheinen heute unabdingbar, um den Verkehrs-, Dienstleistungs- und Industriesektor in ausreichendem Ausmass mit *CO₂-freiem Strom* und mit *CO₂-freier Wärmeenergie* zu versorgen.³⁷¹
- c) **Von der Akropolis bis zu den Norman Foster PEB:** Die Baukultur folgt der technologischen Entwicklung, wie die Notre Dame de Paris sowie viele historische Bauzeugen und andere Bauten beweisen.³⁷² Die Baukulturgeschichte unserer Vorfahren lehrt: Kulturbauten und andere Bauten strebten bei Erneuerungen und Sanierungen nach Ästhetik, Eleganz, Komfort, Schönheit und Perfektion. Auch sie nutzten innovative Technologien, stets bessere Materialien und profitierten dazu von neuen Errungenschaften.³⁷³ Andernfalls würde die Elektrizität im 21. Jahrhundert nicht fließen. Die Bevölkerung würde immer noch in unbeheizten Wohnungen ohne Glasfenster und Warmwasser leben und arbeiten.

³⁶⁸ **Art. 10 und PEB-Gebäudestudie** 2019, PEB-Energieszenario Teil V. lit. C, S. 130 – 136.

³⁶⁹ **Art. 10 bis 14: PEB-Gebäudestudie** 2019, PEB-Energieszenario (ES) Teil V. lit. C, S. 130-136; Abb.113 in Basis-PEB Abb. 1-4.

³⁷⁰ **PEB-Gebäudestudie** 2019, S. 14 mit einer jährlichen Solarstromproduktion von rund **200 kWh/m²a** im Vergleich zur Biomasse mit 2 kWh/m²a oder Wasserkraft mit 1 kWh/m²a! Wenn ausserdem noch eine *CO₂-freie* Erstellung des künftigen Gebäudeparks in Betracht zu ziehen ist, kommen in Zukunft ohnehin nur *CO₂-freie Min.P/PEB* in Frage (vgl. Art. 8 lit. d PEB-Reglement).

³⁷¹ **PEB-Gebäudestudie** 2019, PEB-Energieszenario C, S. 130 – 136; Abb.113 in Basis-PEB Abb. 1-4.

³⁷² **Akropolis, Griechenland:** Nach der Zerstörung 460 v.Chr. mit den *besten damals bekannten Materialien* errichtet (vgl. Schweizer Solarpreise 2016, S. 56). Auch die ab 1163 in Paris gebaute frühgotische **Notre Dame**-Kathedrale verwendete nur die besten Materialien, anfänglich Stein und profitierte ab etwa 1230 stets von den Errungenschaften der Wissenschaft; Schrägdächer der Seitenschiffe wurden durch flache Terrassen ersetzt, sodass die Obergaden des Hauptschiffs grössere Fenster und mehr Licht erhielten. Ein Metallkorsett wurde möglich und dank Blei wurden Fensterrossetten bis 13 m Durchmesser eingefasst, Bleiplatten als Dachbedeckung, Modernisierungen und Erweiterungen fanden bis zum 15. Jahrhundert statt. Während der französischen Revolution ab 1789 wurden royalistische Symbole zerstört, ab 1830 renoviert und 1866 die Turmspitze auf dem Kirchenschiff errichtet; im April 2019 folgte der grosse Brand, die Restaurierung folgt. Ähnliche Eingriffe mit Anpassung der ungleichhohen Türme 1487 und 1492 mit **eleganten gotischen Spitzen** erlebte das *Zürcher Grossmünster*, nach dem Brand von 1793 folgten die achteckigen **stumpfen Türme**, wie sie heute noch existieren.

³⁷³ **Reichstag von 1894** in Berlin von Norman Foster 1995-1999 *umfassend* saniert und mit einer 3'600 m² grossen PV-Anlage realisiert. Fosters neue (ähnlich jener viereckigen) Kuppel von 1910 ist wie die Aussichtsterrasse für alle Bürger/innen zugänglich. Die Stromversorgung ist (auch dank Biodiesel) 100% erneuerbar (Information: Verwaltung Reichstag, Jan. 2020). Der von Norman Foster energiesanierte Reichstag ist heute mit über 2 Mio. Besucher/innen *das weltweit bekannte Wahrzeichen von Berlin*. Ein Symbol für Offenheit und parlamentarische Transparenz „Sonne und Licht in den Plenarsaal“ (& terroristischer Nazigeist 1939-45 raus). Norman Fosters Reichstagsanierung beweist, dass gekonnte Solararchitektur erheblich zur Rettung und zum Erhalt, zur Verschönerung und Eleganz von Baudenkmälern beitragen kann und nicht zur Beeinträchtigung oder Zerstörung (vgl. Art 24).

12. EPILOG: Alle Norman Foster PEB erfüllen das Pariser Klimaabkommen: Im Teil D wird die Beschaffung der *energieliefernden Gebäudebestandteile* definiert. Sie ermöglichen der Gesellschaft und der Wirtschaft sich von den klima-, landschafts- und ressourcenerstörenden Energieträgern zu befreien. Ermöglicht wurde dies durch den 1820 in Paris geborene französische Physiker Edmond **Becquerel**. Er entdeckte bereits 1839, mit 19 Jahren, den Photovoltaik-Effekt (Licht erzeugt Strom).³⁷⁴ Es ist Prof. Dr. Daniel **Lincot**, ebenfalls Mitglied der NF-PEB Jury hoch anzurechnen, dass er mit seiner Ende 2021 durchgeführten internationalen 'Becquerel-Veranstaltung' in Paris die PV und damit den Solarstrom auf eine neue breitere Grundlage für die *alltägliche Anwendung* stellte. Das um 1990 durch den deutschen Physiker Wolfgang **Feist** in Darmstadt entwickelte Passivhaus (optimale Gebäudedämmung: Minergie-P/Baustandard) senkt rund 80%-Energieverluste. Der Architekt Armin **Binz** entwickelte für die Schweizer Kantone um 2002 den Minergie-P/Baustandard.³⁷⁵ Beide Erfindungen bilden zwei grundverschiedene Elemente. Um die Jahrtausendwende komponierte die Solar Agentur Schweiz beide Elemente zum PEB. Min.P/PEB erzeugen mehr CO₂-freie Solarenergie als sie im Jahresdurchschnitt benötigen und sorgen gleichzeitig dafür, dass die 80% Energieverluste reduziert werden.³⁷⁶ Ab 2010 dürfen die architektonisch *ansprechenden PEB* mit dem **Norman Foster PEB-Solar Award** ausgezeichnet werden. Am 4. März 2020 fragte **Norman Foster** vor dem Engadiner Skimarathon in St. Moritz den Autor dieser Studie: Können Norman Foster PEB das Pariser Klimaabkommen erfüllen? **Ja**, antwortet der Autor, die **Ergebnisse** befinden sich in Teil **A bis K** dieser **NF-PEB Solarstrom-Potentialstudie**. Die erwähnten Ergebnisse liefern die Grundlage für die Nutzung des NF-PEB-Solarstrompotentials von **100% bis 180%** des *aktuellen Gesamtenergiekonsums* von 240 TWh pro Jahr./ca.

³⁷⁴ Prof. Dr. Daniel Lincot, veranstaltete am 7. Dezember 2021 zusammen mit etwa 30 Universitäten und Institutionen in Paris einen Gedenkanlass zum 200. Geburtstag von Edmond Becquerel; Edmond Becquerel entdeckte die Photovoltaik bzw. die Lichteffekte 1839 mit 19 Jahren.

³⁷⁵ Prof. Armin Binz, Schweizer Solarpreis 2020, S. 14/15.

³⁷⁶ Schweizer Solarpreis 2000, S. 3/4 Lord Norman Foster kommentiert NF-PEB und Art. 3 Abs. 2 NF-PEB Reglement; Basis-PEB Abb. 1-4 und frühere PEB-Solarpreise.

ANHANG: Rechtsgleichbehandlung von EFH/MFH/KMU und überfinanzierte KWKW - Biodiversitäts-Gefährdung und Landschaftszerstörung extrem honorieren?

Nachstehend bestätigt der Gewässerexperte Daniel Heusser, WWF am 5. Febr. 2019 den Stand der bereits realisierten KWKW.³⁷⁷ (vgl. z.B. Tech. Bericht KWKW Berschnerbach, Januar 2011, S. 10, 11, 34, 35, 36 und 37 ff.; vgl. SGS-Geschäftsbericht 2019, S. 10-13).

1. KWKW Brent/VD: EVS-Förderung 425% der Bauinvestitionen

Elektrizitätsproduktion	0.3 GWh
Vergütung KEV (exkl. MWST; kWh/a)	25.54 Rp/kWh
Gestehungskosten (inkl. Wasserzinsen)	15.9 Rp/kWh
Bau-Investitionskosten	450'000.- SFr.
KEV-Beitrag über 25 Jahre (0.3 GWh x 25.54 Rp = 76'620.- x 25 Jahre)	1'915'000.- SFr.
Vergleich: KEV-Förderung in 25 Jahren zu Investitionskosten	425.6%
Jährliche Verzinsung des Investitionskapitals (nach Abschreibung 25J.)	Ca. 13.5 %
Konzessionsdauer 40 Jahre	40-25=15 Jahre
D. Heusser/WWF vom 5. Febr. 2019: KWKW	gebaut

2. KWKW Engstligenalp/BE: EVS-Förderung 390% der Baukosten

Elektrizitätsproduktion	2 GWh
Vergütung KEV (exkl. MWST)	19.5 Rp
Gestehungskosten (inkl. Wasserzinsen)	16.3 Rp
Bau-Investitionskosten	2'500'000.- SFr.
KEV-Beitrag über 25 Jahre (2 GWh x 19.5 Rp = 390'000.- x 25 Jahre)	9'750'000.- SFr.
Vergleich: KEV-Förderung in 25 Jahren zu Investitionskosten	390%
Jährliche Verzinsung des Investitionskapitals (nach Abschreibung 25J.)	Ca. 8.5 %
Konzession für 60 Jahre, zusätzliche Rentabilität dank Restlaufzeit mit Strom aus vollständig abgeschriebenem Kraftwerk für weitere 35 Jahre	60-25=35 Jahre
D. Heusser/WWF vom 5. Febr. 2019: KWKW	gebaut

3. KWKW Milibach - Unterbäch/VS: EVS-Förderung 346% der Bauinvestitionen

Elektrizitätsproduktion	5.5 GWh
Vergütung KEV (exkl. MWST)	15.88 Rp
Gestehungskosten (inkl. Wasserzinsen)	9.96 Rp
Bau-Investitionskosten	6'300'000.- SFr.
KEV-Beitrag über 25 Jahre (5.5 GWh x 15.88 Rp = 873'400.- x 25 Jahre)	21'835'000.- SFr.
Vergleich: KEV-Förderung in 25 Jahren zu Investitionskosten	346.6%
Jährliche Verzinsung des Investitionskapitals (nach Abschreibung 25J.)	Ca. 11.5%
Konzession 80 Jahre/D. Heusser/WWF vom 5. Febr. 2019: KWKW	gebaut

4. KWKW Borterbach - Oberems/VS: EVS-Förderung 342% der Baukosten

Elektrizitätsproduktion	2.6 GWh
Vergütung KEV (exkl. MWST)	18.42 Rp
Gestehungskosten (inkl. Wasserzinsen)	11.49 Rp
Bau-Investitionskosten	3'500'000.- SFr.
KEV-Beitrag über 25 Jahre (2.6 GWh x 18.42 Rp = 478'920.- x 25 Jahre)	11'973'000.- SFr.
Vergleich: KEV-Förderung in 25 Jahren zu Investitionskosten	≈ 342%
Jährliche Verzinsung des Investitionskapitals (nach Abschreibung 25J.)	Ca. 11.5 %
Konzession für 80 Jahre/D. Heusser/WWF vom 5. Febr. 2019: KWKW	gebaut

³⁷⁷ **Quellen:** Technische Berichte, Grundlagen aus Rechtsverfahren, Anfragen im Parlament und BFE sowie im Amtsblatt publizierte KWKW-Projekte und Grundlagen von D. Heusser, WWF-Gewässerschutzexperte. Mehrfach wurden präzise Anfragen nicht beantwortet; vgl. z.B. Tech. Bericht (-KWKW Berschnerbach- von Januar 2011, S. 10, 11, 34, 35, 36 und 37 ff).



Abb. 1: Situation auf der Engstligenalp/BE (Bild: D. Heusser, WWF)



Abb. 2: Vom Bau des Kraftwerks Fafleralp in Blatten/VS betroffener Gewässerabschnitt (Bild: D. Heusser, WWF)

5. KWKW Dünnern - Olten/SO, EVS-Förderung 275% der Baukosten

Elektrizitätsproduktion	1.6 GWh
Vergütung KEV (exkl. MWST)	23.45 Rp
Gestehungskosten (inkl. Wasserzinsen)	19.70 Rp
Bau-Investitionskosten	3'400'000.- SFr.
KEV-Beitrag über 25 Jahre (1.6 GWh x 23.45 Rp = 375'200.- x 25 Jahre)	9'380'000.- SFr.
Vergleich: KEV-Förderung in 25 Jahren zu Investitionskosten	275.9%
Jährliche Verzinsung des Investitionskapitals (nach Abschreibung 25J.)	Ca. 7.3 %
Konzession über 40 Jahre/D. Heusser/WWF vom 5. Febr. 2019: KWKW	gebaut

6. KWKW Laubeggfall - Simme/BE: EVS-Förderung 237% der Baukosten

Elektrizitätsproduktion	11.3 GWh
Vergütung KEV (exkl. MWST)	16 Rp
Gestehungskosten (inkl. Wasserzinsen)	12.71 Rp
Bau-Investitionskosten	19'000'000.- SFr.
KEV-Beitrag über 25 Jahre (11.3 GWh x 16 Rp = 1.808 Mio. x 25 Jahre)	45'200'000.- SFr.
Vergleich: KEV-Förderung in 25 Jahren zu Investitionskosten	≈ 237.9%
Jährliche Verzinsung des Investitionskapitals (nach Abschreibung 25J.)	Ca. 8 %
Konzession für 80 Jahre/D. Heusser/WWF vom 5. Febr. 2019: KWKW	gebaut

Gestehungskosten: 11.3 GWh x 12.71 Rp = 1.436 Mio. x 25 J. = 35.905 Mio. + 55 J. à 10 Rp = +62.1 Mio.



Abb. 3: Der Berschnerbach bei Walenstadt/SG. Trotz der 226% KEV-Förderung sind keine verfassungs-konforme, "angemessene Restwassermengen" vorgesehen. (Bild: D. Heusser, WWF)

7. KWKW Berschnerbach - Walenstadt/SG: EVS-Förderung 226% der Baukosten

Elektrizitätsproduktion	10.666 GWh
Vergütung KEV (exkl. MWST)	14.15 Rp
Gestehungskosten (inkl. Wasserzinsen)	14.10 Rp
Bau-Investitionskosten	16'650'000.- SFr.
KEV-Beitrag über 25 Jahre (10.666 GWh x 14.15 Rp = 1.5 Mio. x 25 Jah-	37'730'000.- SFr.
Vergleich: KEV-Förderung in 25 Jahren zu Investitionskosten	226.6%
Jährliche Verzinsung des Investitionskapitals (nach Abschreibung 25J.)	Ca. 5%
Konzession für 80 Jahre/D. Heusser/WWF vom 5. Febr. 2019: KWKW	gebaut

* Techn. Bericht KWKW Berschnerbach Januar 2011, S. 17 und 35/SGS