

Hintergrundpapier



Energiestrategie 2050 und ihre Umsetzung

Zusammenfassung

Der fortschreitende Klimawandel trägt einen entscheidenden Anteil an Extremereignissen wie Dürreperioden und Überschwemmungen, die sich in den vergangenen Jahren intensiviert haben. Die Energieerzeugung ist ein wichtiger Ansatzpunkt, wie diese verheerende Entwicklung verlangsamt werden kann.

Genau dort setzt die Energiestrategie 2050 an – mit dem Ziel, die Energiewende in der Schweiz zu erreichen. Eine zentrale Voraussetzung, die jedoch oft im Hintergrund steht, ist dabei, dass die Bevölkerung die Ziele mitträgt, so dass die entsprechenden Gesetze an der Urne angenommen und die Massnahmen erfolgreich umgesetzt werden.

Dieses Hintergrundpapier zeigt anhand von Leuchtturmprojekten, wie beispielsweise der Erneuerbaren-Energiegemeinschaft Walenstadt, innovativen Unternehmen und beherzten Privatpersonen, wie bereits heute zahlreiche konkrete Beiträge zur Umsetzung der Energiestrategie 2050 geleistet werden.

Inhaltsverzeichnis

Zusammenfassung	2
Einleitung.....	4
Die Energiestrategie 2050 in Kürze	5
Die drei Säulen der Energiestrategie 2050	5
Atomausstieg.....	6
Steigerung der Energieeffizienz	7
Ausbau der erneuerbaren Energien	7
Gesetze.....	8
CO ₂ -Gesetz.....	9
Energiegesetz.....	9
Stromversorgungsgesetz.....	9
Umsetzung der Energiewende	10
... durch Leuchtturmprojekte in der Schweiz	12
Erneuerbare-Energiegemeinschaften	12
Programme von EnergieSchweiz.....	15
... durch Firmen im Forma Futura Anlageuniversum	18
Schneider Electric SA.....	18
NIBE Industrier AB.....	18
... durch Mitarbeitende von Forma Futura.....	19
Wohnen	19
Mobilität	22
Fazit und Ausblick.....	24
Quellenverzeichnis.....	25

Einleitung

Extreme Trockenheit, Überschwemmungen und Murgänge – der Klimawandel, der einen Anteil an solchen Extremereignissen der vergangenen Jahre hat, zeigt sich auch in der Schweiz.

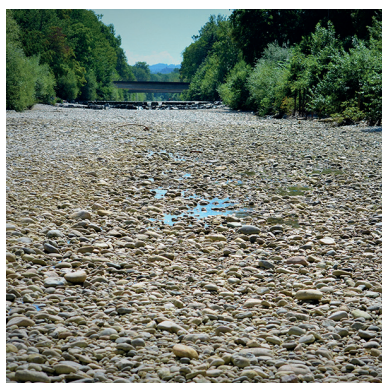
Mit dem Pariser Klimaübereinkommen von 2015 haben sich die teilnehmenden Länder verpflichtet, die durchschnittliche globale Erwärmung im Vergleich zur vorindustriellen Zeit deutlich unter 2.0° Celsius zu begrenzen, wobei ein maximaler Temperaturanstieg von 1.5° Celsius angestrebt wird. **Bereits heute ist eine durchschnittliche globale Erwärmung von rund einem Grad Celsius erreicht, in der Schweiz liegt sie mit rund 2.1° Celsius sogar doppelt so hoch!**

Die CO₂-Emissionen von heute bestimmen die globale Erwärmung von morgen. Deren Reduktion ist somit eine der grossen Herausforderungen der kommenden Jahrzehnte, neben vielen weiteren wie beispielsweise der schwindenden Artenvielfalt. **Ein Schwerpunkt bei der CO₂-Emissionsreduktion liegt auf der Energie.**

Zum einen, da die heute existierenden Technologien, die eine Energiegewinnung ohne kohlenstoffreiche Rohstoffe wie Kohle, Öl und Gas ermöglichen, im Energiesektor besser skalierbar sind als beispielsweise in der Landwirtschaft oder in der Zementindustrie. Zum anderen, da der Anteil dieser CO₂-reichen Rohstoffe immer noch hoch ist: 2017 war Heizöl mit 40 Prozent der Heizungen und knapp 30 Prozent der Warmwasserversorgung in Wohngebäuden der Schweiz der Hauptenergieträger.

Dazu hat die Schweiz die Energiestrategie 2050 verabschiedet. Darin wird basierend auf drei Säulen festgehalten, wie die Schweiz in eine erneuerbare Energieversorgung geführt werden kann.

Da die Umsetzung der Energiestrategie 2050 mit vielen rechtlichen Schritten verknüpft ist, braucht dies in unserer Demokratie Geduld. Das hat beispielsweise das kürzliche Nein zur Totalrevision des CO₂-Gesetzes gezeigt. Dieses Hintergrundpapier zeigt auf, was fernab des rechtlichen Rahmens bereits alles möglich ist und umgesetzt wurde.



Abbildungen 1 bis 3:
Ausgetrocknete Emme
Sommer 2018
(Bundesamt für Umwelt BAFU)



Hochwasser in Luzern
Sommer 2021
(Bundesamt für Umwelt BAFU)



Murgang mit Blockschlag
Axenstrasse Frühling 2020
(Bundesamt für Strassen)

Die Energiestrategie 2050 in Kürze

Der Ursprung der Energiestrategie 2050 liegt in der Nuklearkatastrophe vom März 2011 in Fukushima (Japan). Aufgrund dieses tragischen Ereignisses beauftragte der Bundesrat das Eidgenössische Departement für Umwelt, Verkehr, Energie und Kommunikation (UVEK), die beste-

hende Energiestrategie zu überprüfen und die Energieperspektiven 2035 zu aktualisieren. **Daraus sind die Energieperspektiven 2050 und schliesslich die Energiestrategie 2050 entstanden, deren Grundlage das Anfang 2018 in Kraft getretene totalrevidierte Energiegesetz bildet.**

«Die Energiestrategie 2050 ist eine Massnahme der Schweiz, die Erderwärmung zu reduzieren – heute beträgt diese hier bereits doppelt so viel wie im globalen Durchschnitt.»

Die drei Säulen der Energiestrategie 2050

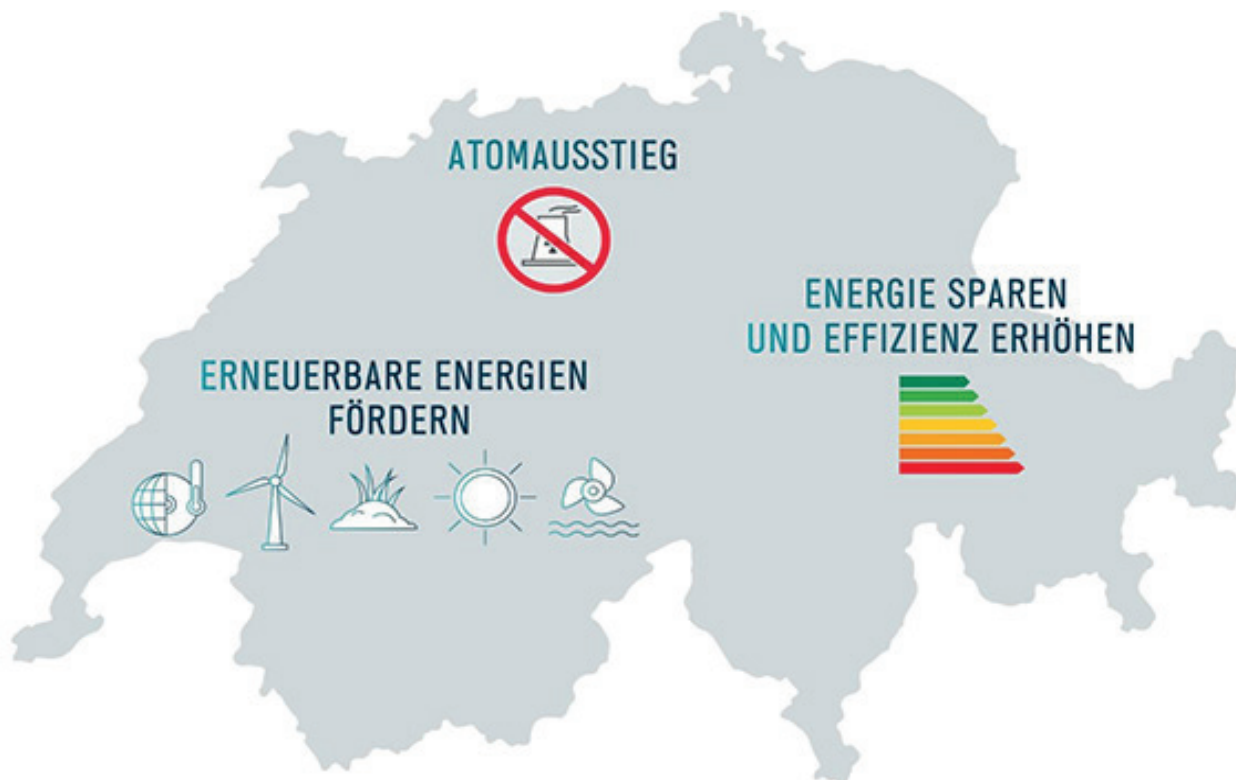


Abbildung 4: Schwerpunkte der Energiestrategie (Eidgenössisches Departement für Umwelt, Verkehr, Energie und Kommunikation UVEK)

Atomausstieg

Eine Säule bildet der Atomausstieg. **Konkret bedeutet das, dass keine neuen Rahmenbewilligungen für Kernkraftwerke vergeben werden** und bestehende Kraftwerke in Betrieb bleiben, solange die Sicherheit gemäss Eidgenössischem Nuklearsicherheitsinspektorat

(ENSI) gewährleistet ist. Zudem ist die Wiederaufarbeitung abgebrannter Brennstäbe verboten – sie müssen als radioaktiven Abfall entsorgt werden. Die Nuklearforschung jedoch wird vom Bund weiterhin unterstützt und nicht verboten.

Infobox radioaktive Abfälle

Mit dem Atomausstieg stellt sich die Frage nach der Entsorgung der radioaktiven Abfälle. Denn der radioaktive Abfall der fünf Kernkraftwerke in der Schweiz, den grössten Verursachern dieser Abfälle in der Schweiz, entspricht dem Volumen der Bahnhofshalle des Hauptbahnhofs Zürich. Die abgebrannten Brennelemente gelten als hochaktive Abfälle und benötigen 200'000 Jahre, um auf ein so tiefes Niveau von Radiotoxizität («Giftigkeit») zu kommen wie das Uran, das als Erz in der Natur vorkommt. Während dieser Zeit sollen sie, gemeinsam mit schwach- und mittelaktiven Abfällen, in einem geologischen Tiefenlager entsorgt bzw. gelagert werden. Dabei sind die Abfälle tief im Untergrund in stabilen Gesteinsschichten untergebracht.

Weltweit ist noch kein Endlager in Betrieb, das erste soll in Finnland 2025 fertiggestellt werden. Wo und ab wann das in der Schweiz der Fall sein wird, ist unklar. Aktuell ist die dritte Etappe des Verfahrens im Gang, in der

drei mögliche Standorte vertieft untersucht werden. Das Verfahren soll 2029 enden, dann benötigt es einen Entscheid des Bundesrates und eine Genehmigung dieses Entscheids durch das Parlament. Anschliessend kann das fakultative Referendum ergriffen werden. Wenn alles nach Plan läuft, wird das Tiefenlager für schwach- und mittelaktive Abfälle 2050, jenes für hochaktive Abfälle 2060 in Betrieb gehen. Was bei einer Ablehnung durch das Volk, ca. 2031, geschehen würde, ist offen. Bis dahin lagern die Abfälle im Zwischenlager für radioaktive Abfälle in Würenlingen.

Das erste und bisher einzige Kernkraftwerk der Schweiz, das vom Netz ging, ist das AKW Mühleberg. Obwohl es nur während 48 Jahren Strom produzierte, nun jedoch Abfälle hinterlässt, deren Entsorgung ungeklärt ist und die während 200'000 Jahren hoch radioaktiv sind, werden immer wieder Stimmen laut, die Kernenergie als nachhaltig einstufen lassen möchten.

Steigerung der Energieeffizienz

Um erstens den Wegfall der Energie aus den Kernkraftwerken zu kompensieren und zweitens dem erhöhten Energiebedarf gerecht zu werden, soll die Energieeffizienz von Gebäuden, Mobilität, Industrie sowie Geräten erhöht werden. **Neben gesetzlichen Rahmenbedin-**

gungen, wie beispielsweise Steueranreize für Gebäudesanierungen, ist die Entwicklung energieeffizienter Technologien für diese Säule zentral. Dazu tragen zahlreiche innovative Unternehmen bei. Beispiele dazu sind im hinteren Teil des Hintergrundpapiers zu finden.

«Der Atomausstieg, die Steigerung der Energieeffizienz sowie der Ausbau der erneuerbaren Energien sind die Bestandteile der Energiewende in der Schweiz.»

Ausbau der erneuerbaren Energien

Damit die Ziele der Energiestrategie 2050 erreicht werden, braucht es zusätzlich zur gesteigerten Energieeffizienz den Ausbau erneuerbarer Energien. **Die Bestandteile dieser Säule sind die gezielte Förderung erneuerbarer Energien sowie die Verbesserung der rechtlichen Rahmenbedingungen.** Neben der bereits stark ausgebauten Wasserkraft sollen

auch die anderen erneuerbaren Energien wie Sonne, Wind, Holz, Biomasse und Geothermie ausgebaut werden. Dort, wo das nicht heute schon der Fall ist, sollen die erneuerbaren Energien mit der Zeit gegenüber den übrigen Energiequellen wirtschaftlich konkurrenzfähig werden.

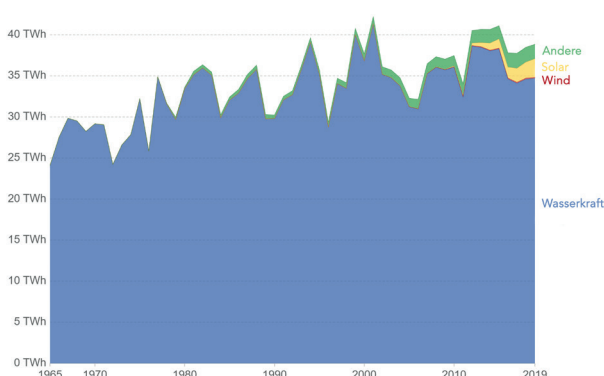


Abb. 5: Entwicklung der erneuerbaren Energien in der Schweiz 1965 bis 2019 (BP Statistical Review of Global Energy)

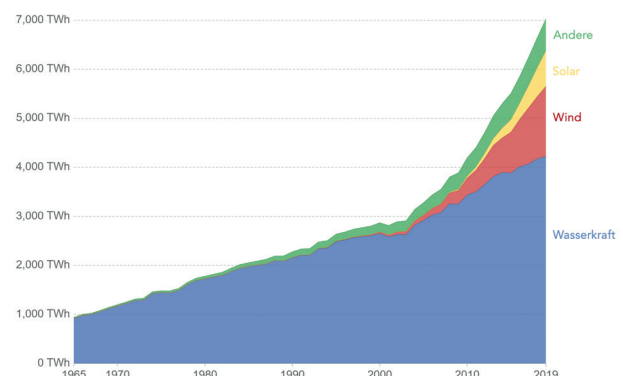


Abb. 6: Entwicklung der erneuerbaren Energien weltweit 1965 bis 2019 (BP Statistical Review of Global Energy)

Gesetze

Das Bundesgesetz über die Reduktion der CO₂-Emissionen, kurz CO₂-Gesetz, besagt, dass die Schweiz bis 2050 Netto-Null CO₂-Ausstoss erreichen soll. Um das zu erreichen, spielt die Energiewende eine wichtige Rolle. Diese wird in

erster Linie im Energiegesetz geregelt, welches am 1. Januar 2018 totalrevidiert in Kraft trat. Ebenfalls zentral ist das Bundesgesetz über die Stromversorgung.

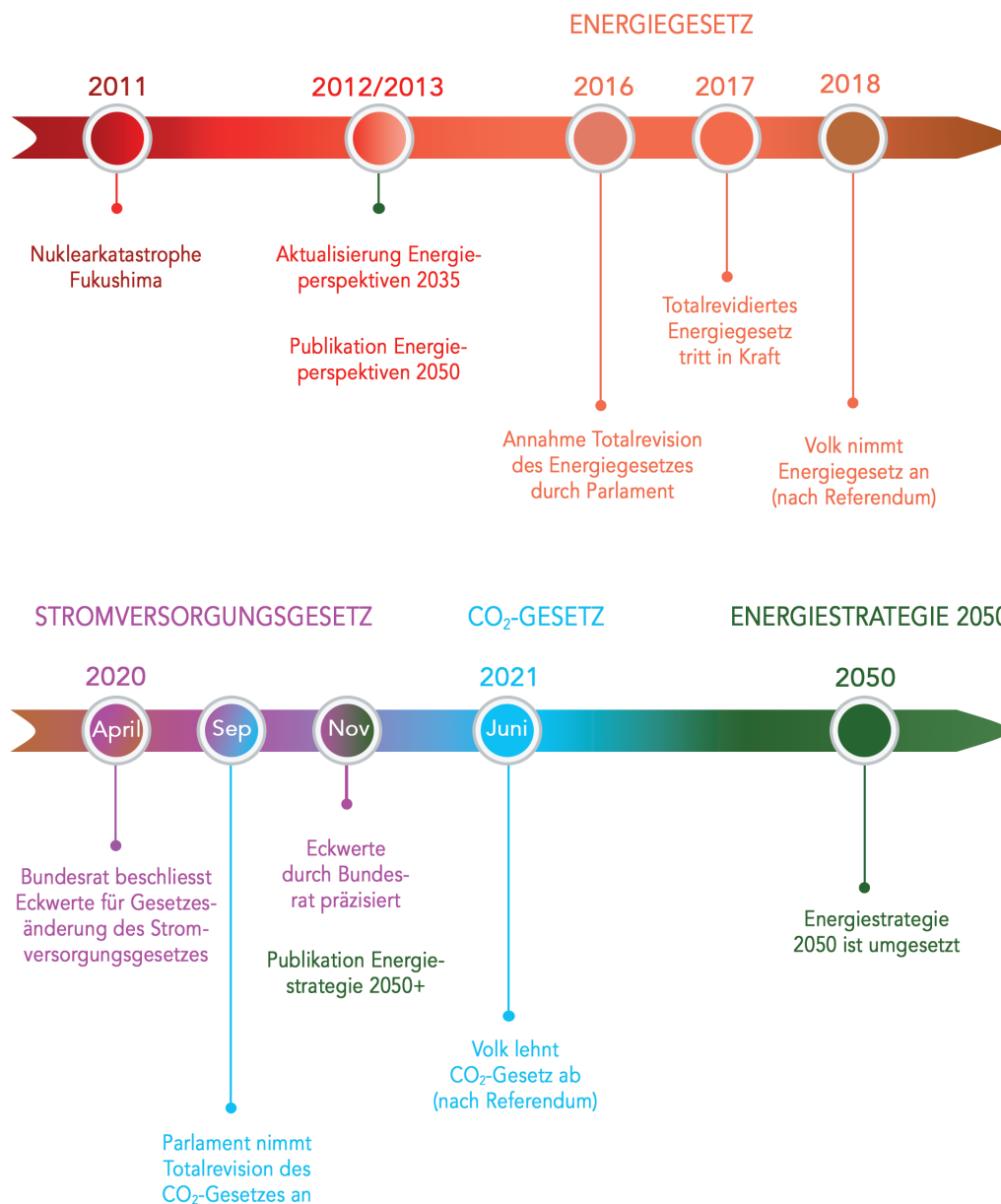


Abbildung 7: Chronologie Energiestrategie 2050 (Forma Futura)

CO₂-Gesetz

Da Energie- und Klimapolitik eng verknüpft sind, ist die Nennung des CO₂-Gesetzes zentral. Im CO₂-Gesetz geht es darum, Emissionsreduktionsziele sowie die dazu notwendigen Massnahmen bis 2030 festzulegen. **Die im Juni 2021 abgelehnte Totalrevision formulierte Reduktionsziele bis 2030 und hatte das langfristige Ziel, dass die Schweiz bis 2050 Netto-Null CO₂-Ausstoss erreicht.** Netto-Null bedeutet in diesem Zusammenhang, dass weiterhin CO₂ ausgestossen werden darf, dass dieser aber durch Negativ-Emissionstechnologien und natürliche Senken, beispielsweise Wälder und Moore, kompensiert werden muss. Die Reduktionsziele hätten durch technische Massnahmen wie CO₂-Grenzwerte für Gebäude, durch Emissionshandel und CO₂-Kompensation wie die Verkehrsverlagerung von der Strasse auf die Schiene, durch Lenkungsabgaben und För-

derung wie eine CO₂-Abgabe auf Brennstoffe sowie durch Änderungen des Mineralölsteuergesetzes wie die Erleichterung für Erd- und Flüssiggas sowie biogene Treibstoffe erreicht werden sollen.

Nachdem das Referendum ergriffen wurde, hat die Bevölkerung die Totalrevision am 13. Juni 2021 mit 51.6 Prozent abgelehnt. Somit kann die Schweiz den CO₂-Ausstoss nicht wirksam reduzieren und das Erreichen des Klimaziels rückt in weite Ferne. Zudem stehen ohne Flugticketabgabe weniger zusätzliche Mittel für klimafreundliche Investitionen in Gebäude, für Ladestationen und Elektrobusse sowie für neue Technologien bereit. Im Nachgang der Abstimmung, bei der alle Parteien ausser der SVP ein Ja unterstützt haben, ist unklar, wie die Klimapolitik der Schweiz aussehen wird. Umso wichtiger sind freiwillige Initiativen.

Energiegesetz

Das Energiegesetz verankert Richtwerte für den Energie- und Stromverbrauch. Neben dem Gesamtenergie- und Stromverbrauch pro Person werden darin auch Richtwerte für den Ausbau der Stromproduktion der erneuerbaren Energien festgehalten. An diesen Richtwerten orientieren sich die Massnahmen des ersten Pa-

ketes der Energiestrategie 2050, zu denen das Verbot von Atomkraftwerken, strengere Abgasvorschriften, Geld für energetische Sanierungen, erneuerbare Energien und Grosswasserkraft sowie beschleunigte Bewilligungsverfahren für Windparks und Solaranlagen gehören. Dieses Gesetz ist seit dem 1. Januar 2018 in Kraft.

Stromversorgungsgesetz

Das Stromversorgungsgesetz schafft die Voraussetzungen für eine sichere, zuverlässige und nachhaltige Elektrizitätsversorgung in allen Landesteilen und legt den Erhalt und die Stärkung der internationalen Wettbewerbsfähigkeit der Schweizer Elektrizitätswirtschaft fest. **Ziel der derzeit laufenden Revision des Stromversor-**

gungsgesetzes ist die vollständige Öffnung des Strommarktes. Im gleichen Zug soll auch das Energiegesetz angepasst werden. Darin sollen als Begleitmassnahme zur Marktöffnung die Investitionsanreize in die einheimischen erneuerbaren Energien verbessert und damit die Versorgungssicherheit gestärkt werden.

Umsetzung der Energiewende ...

Die erste Säule des Atomausstiegs ist bereits beschlossen. Für die Erhöhung der Energieeffizienz und den Ausbau der erneuerbaren Energien sind noch viel Forschung und daraus resultierende technologische Fortschritte notwendig. Zusätzlich braucht es aber eine weitere

zentrale Voraussetzung, damit die Energiewende gelingt: **Die Bevölkerung muss die Energiewende, die dazu notwendigen Gesetze und die entstehenden neuen Technologien und Techniken akzeptieren, damit sie angewendet werden können!**

«Die soziale Akzeptanz ist ein Faktor, der potenziell eine wichtige Barriere für die Erreichung der Ziele im Bereich erneuerbarer Energien darstellen kann.»

Ein Ausbau der erneuerbaren Energien im grossen Stil ist in der Schweiz unausweichlich. Das zeigt ein Blick auf die Ausgestaltung des Ausbaus der erneuerbaren Energien: 2017 stammten rund 63 Prozent der produzierten Elektrizität aus erneuerbaren Quellen: 57 Prozent aus

Wasserkraft (davon rund 50 Prozent aus Grosswasserkraft, der Rest aus Kleinwasserkraft) und lediglich 6 Prozent aus den restlichen erneuerbaren Energien (Abfall, Biogas, Biomasse, Solar, Wind).



Abbildung 8: Elektrizität in der Schweiz 2017 (Bundesamt für Energie)

Damit auch der verbleibende Anteil zukünftig aus erneuerbaren Energien stammt, braucht es grosse Anstrengungen. **Mit einem Zubau bis 2050 von 10'400 GWh, was dem Stromverbrauch von 3 Millionen Haushalten bestehend aus drei Personen in einem Mehrfamilienhaus entspricht, wird den Solaranlagen im Ausbau der erneuerbaren Energien der grösste Anteil zugesprochen**, gefolgt von der Geothermie (4'400 GWh, entspricht 1.3 Mil-

lionen Haushalten), der Windenergie (4'000 GWh, entspricht 1.2 Millionen Haushalten) sowie der Kleinwasserkraft (2'200 GWh, entspricht 650'000 Haushalten). Zur Einordnung: Ein mittleres Atomkraftwerk hat eine maximale Leistung (Nennleistung) von 1400 MW, das entspricht jährlich 11'000 GWh Strom für ca. 3.5 Millionen Haushalte. Die tatsächliche Leistung kann geringer ausfallen.

Infobox Masseinheiten aus dem Energiebereich

Leistung

W	=	Watt		
kW	=	Kilowatt	=	1'000 W
MW	=	Megawatt	=	1'000 kW = 1 Mio. W
kWp	=	Kilowatt Peak	=	maximale Leistung von Solarmodulen unter Idealbedingungen

Stromproduktion

kWh	=	Kilowattstunde		
MWh	=	Megawattstunde	=	1'000 kWh
GWh	=	Gigawattstunde	=	1'000 MWh = 1 Mio. kWh

Eine Kilowattstunde (kWh) ist die Energiemenge, die bei einer Leistung von einem Kilowatt innerhalb von einer Stunde umgesetzt wird.

Für folgende Aktivitäten wird jeweils eine Kilowattstunde Strom benötigt:

- 70 Tassen Kaffee kochen
- 1 Stunde lang die Haare föhnen
- 15 Hemden bügeln
- 1 Maschine Wäsche waschen bei 60 Grad
- 50 Stunden am Laptop arbeiten
- 15 Stunden Licht einer 60W-Glühlampe
- 90 Stunden Licht einer 11W-Energiesparlampe
- 7 Stunden fernsehen

Stromverbrauch eines Haushaltes

Ein mittlerer Verbrauch eines Haushalts mit drei Personen in einer Mehrfamilienhauswohnung ohne Elektroboiler, Elektroheizung und Wärmepumpe beträgt etwa 3'400 kWh pro Jahr (EKZ 2018). Der jährliche Stromverbrauch kann aber stark schwanken, je nach Zahl der Personen in einem Haushalt und abhängig davon, ob die Personen in einer Wohnung oder einem Einfamilienhaus leben.

Quelle: Akzeptanz erneuerbarer Energie. Stadelmann-Steffen et al., Kap 2, Seite 29

Die für diesen Ausbau notwendigen Solaranlagen, Windräder und Kleinwasserkraftwerke sind grundsätzlich kaum bestritten, sobald es aber um die konkrete Umsetzung geht, werden Zielkonflikte sichtbar. Bei lokalen Bauprojekten sind diese besonders einschneidend, denn mit dem Instrument der Einsprache kann bereits eine einzelne Person ein Projekt blockieren. Die Lösung, damit die Einsprache als

inoffizielle fünfte Landessprache der Schweiz die Energiewende nicht blockiert, ist, die Unsicherheiten der lokalen Bevölkerung ernst zu nehmen und zu beseitigen, mit anderen Worten die erwähnte soziale Akzeptanz herzustellen. Im Folgenden werden Projekte und Initiativen gezeigt, denen genau dieser Prozess erfolgreich gelungen ist.

... durch Leuchtturmprojekte in der Schweiz

Erneuerbare-Energiegemeinschaften

Das grosse Potenzial, das dem Solarstrom und der Windenergie zugesprochen wird, führt direkt zu den Erneuerbare-Energiegemeinschaften. Die erneuerbaren Energien produzieren nicht gleichmässig Strom: Solaranlagen produzieren mehr, je stärker die Sonneneinstrahlung ist, das Gleiche gilt für Windräder bezüglich der Windstärke. Das heutige Stromnetz ist aber noch nicht darauf ausgelegt, hohe Energievor-

kommen zu speichern und in Zeiten niedrigerer Produktion zur Verfügung zu stellen. Das würde neben neuen Technologien einen Netzausbau im grossen Stil bedingen. Dass dieser Ausbau kleiner ausfallen kann, ist ein Grund, weshalb Wissenschaftler*innen aus dem Energiebereich immer wieder die Relevanz dezentraler Energiegemeinschaften betonen.

«Energiegemeinschaften sind ein elementarer Bestandteil der Energiewelt von morgen: Sie dienen dazu, die zeitlich versetzte Produktion und den Verbrauch von Energie dezentral auszugleichen, was zur Entlastung des Stromnetzes führt.»

Dabei schliessen sich meistens Privatpersonen, Gemeinden und/oder KMU zusammen, um in einer lokalen Energiegemeinschaft Strom zu produzieren und zu verbrauchen. Durch den lokalen Ausgleich von Erzeugung und Verbrauch können Systembelastungen minimiert und die

Notwendigkeit für einen Netzausbau reduziert werden. Die Akteur*innen sind dabei nicht mehr nur Endkund*innen, sondern werden Prosumer genannt, eine Wortkombination aus Produzent*in und Konsument*in.

Vom Einfamilienhaus zur Energiegemeinschaft



Stufe 1

Direktverbrauch nur durch eine*n Konsument*in (z. B. Einfamilienhaus oder Unternehmen)



Stufe 2

Direktverbrauch durch mehrere Konsument*innen innerhalb einer Liegenschaft



Stufe 3

Lokal angesiedelte Erneuerbare-Energie-Gemeinschaft für Produktion und Eigenverbrauch auch über Liegenschaften hinweg

Abbildung 9: Entwicklung der Energieproduktion vom Einfamilienhaus zur Erneuerbare-Energiegemeinschaft
(Eigene Darstellung, Bildquelle: <https://greenenergylab.at/presse/publikationen/>)

Ein weiterer Vorteil von Erneuerbare-Energiegemeinschaften ist die **lokale Wertschöpfung**, welche **die Notwendigkeit von Energieimporten minimiert** und so zur **Unabhängigkeit vom Ausland** beiträgt. Diese Unabhängigkeit, zusammen mit dem Entfallen des Transportes von Energie, erhöht zudem die Versorgungssicherheit.

Damit diese Art der Stromproduktion populär wird, ist die Akzeptanz der Bevölkerung, die Teil der dezentralen Energiegemeinschaften werden soll, zentral. Sie ist aber nicht nur die Voraussetzung für eine Erneuerbare-Energiegemeinschaft, sondern erfolgreiche Projekte

ziehen auch **weitere Akzeptanz** nach sich. Zudem wird das **Energiesystem durch die Beteiligung der Bevölkerung demokratisiert** und durch die Visualisierung des aktuellen Stromverbrauchs sowie der Stromproduktion wird das **Energiebewusstsein gesteigert**, was zu einem **geringeren Energieverbrauch** führen kann.

Das enorme Potenzial von solchen Erneuerbare-Energiegemeinschaften lässt sich am Beispiel Deutschlands sehen, wo Privatpersonen, Landwirt*innen und das Gewerbe 2016 bereits 55.4 Prozent der gesamten Leistung zur Stromerzeugung aus Erneuerbaren-Energien-Anlagen ausmachten.

Entwicklung der installierten Leistung von Erneuerbaren Energien nach Anteilseignern
2004 bis 2019 in MW (ohne Pumpspeicher)

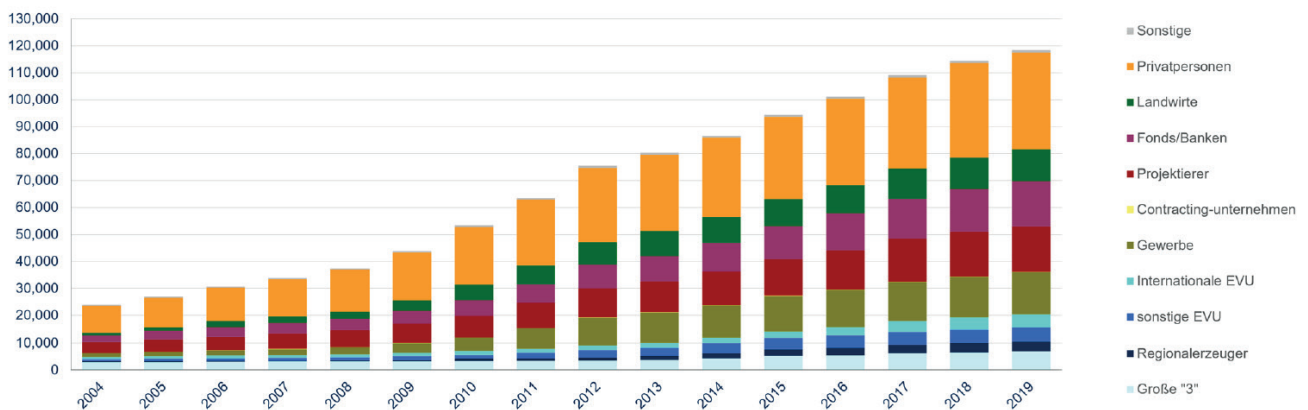


Abbildung 10: Historische Entwicklung der Anteile in Deutschland (<https://www.trendresearch.de>)

Beispiel Quartierstrom Walenstadt

Auch in der Schweiz gibt es erste Erneuerbare-Energiegemeinschaften. Ein Beispiel ist das Projekt Quartierstrom in Walenstadt, das die erwähnten Vorteile aufzeigt. Bei diesem einzigartigen Pilotprojekt, das vom Bundesamt für Energie als Leuchtturmprojekt unterstützt wurde, bildeten 36 Privathaushalte und ein Alters- und Pflegeheim während der Pilotphase im Jahr 2019 eine Erneuerbare-Energiegemeinschaft. Mittels einem Smart Meter wurde bei allen Be-

teiligten der Stromverbrauch sowie die Stromproduktion der Photovoltaikanlagen (PVA) gemessen.

Sobald ein Haushalt mehr Strom produziert hat, als er verbrauchte, konnte er ihn für die anderen Parteien ins Netz einspeisen. Wenn im gesamten Netz überschüssiger Strom vorhanden war, hat ihn das Wasser- und Elektrizitätswerk Walenstadt (WEW) gekauft.

«Beim Pilotprojekt Quartierstrom Walenstadt wurden knapp vierzig Haushalte miteinander vernetzt und konnten Strom ins Netz einspeisen.»

Im Gegenzug bezog die Erneuerbare-Energiegemeinschaft weiterhin Strom vom WEW, um den vollständigen Bedarf zu decken, beispielsweise bei bedecktem Himmel. **Dank des loka-**

len Strommarktes stieg der Eigenverbrauch der Gemeinschaft als Ganzes auf rund 60 Prozent, was fast einer Verdoppelung entspricht. Zu 33 Prozent versorgten sich die Haushalte selbst mit Solarstrom, ohne Zutun des WEW.

Nach der erfolgreichen Pilotphase des Projekts Quartierstrom 1.0 wurde gleich anschliessend mit dem Projekt Quartierstrom 2.0 gestartet.

Ziel ist es nun, mehr Haushalte ins Projekt einzubinden, um Erneuerbare-Energiegemeinschaften zukünftig für die grosse Masse verfügbar zu machen.

Wohin floss der produzierte Solarstrom?

Quartierstrom-Gemeinschaft Januar-Dezember 2019
Absolutwerte in Kilowattstunden

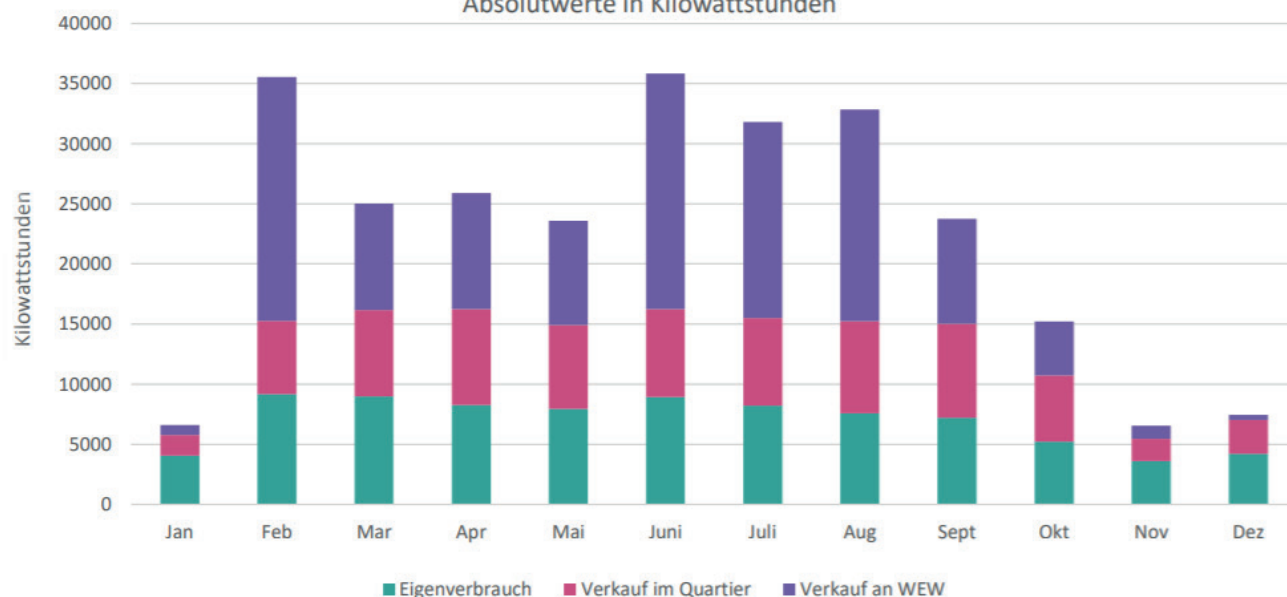


Abbildung 11: Nutzungsverteilung Pilotprojekt Quartierstrom Walenstadt (<https://quartier-strom.ch>)

Programme von EnergieSchweiz

Wie viel Energie darf jede*r von uns verwenden, so dass auch zukünftige Generationen genügend Ressourcen und einen lebenswerten Planeten vorfinden? Berechnungen haben ergeben, dass dies global 2000 Watt Primärenergie Dauerleistung pro Person entspricht.

Um dieses Ziel zu erreichen, hat das Bundesamt für Energie (BFE) – als Ergänzung zum gesetz-

lichen und deshalb oft langwierigen Weg – das Aktionsprogramm EnergieSchweiz ins Leben gerufen. Damit werden Gemeinde, Städte, Areale sowie Regionen unterstützt, die bereits heute freiwillig an diesem Ziel und somit auch der Erreichung der Ziele der Energiestrategie 2050 mitwirken.

Hierzu gibt es sieben Förderungsprogramme:

- Projektförderung
- 2000-Watt-Gesellschaft
- Energie-Region
- Energiestadt
- Smart-City
- Mobilität
- 2000-Watt-Areal

Im folgenden Beispiel wird ein Fokus auf die 2000-Watt-Areale gelegt. Dabei handelt es sich, wie bei Erneuerbare-Energiegemeinschaften, ebenfalls um Projekte für eine nachhaltigere Schweiz, die nicht direkt von der Politik abhängig und deshalb unbürokratischer umgesetzt

werden können und deren Wirkung bei einer Zusammenarbeit auf Quartierebene ansetzt.

Ein 2000-Watt-Areal ist mehr als eine Siedlung. Es steht für Energieeffizienz, erneuerbare Energien und Klimafreundlichkeit.



Abbildung 12: Das 2000-Watt-Areal Freilager in Zürich (<https://freilager-zuerich.ch/>)

Um das Label zu erhalten, wird der gesamte Entwicklungsverlauf von der Erstellung bis zum Betrieb eines Areals betrachtet. Grundla-

- Energieeffizienz: 2000 Watt Primärenergie Dauerleistung pro Person
- Klimaneutralität: Null energiebedingte Treibhausgasemissionen
- Nachhaltigkeit: 100 Prozent erneuerbare Energieversorgung

Das Projekt wird dabei sowohl quantitativ, entsprechend den Zielen der Energiestrategie 2050 und den Klimazielen 2015 von Paris, als auch qualitativ bewertet. **Ende 2020 sind schweizweit 39 Areale zertifiziert, davon befinden sich 26 in der Entwicklung, fünf in der Transformation und acht sind bereits in der Betriebsphase.**

ge ist dabei die Erreichung der drei Ziele der 2000-Watt-Gesellschaft:

Das Label ist zwar vom BFE geführt und gestaltet, wird aber mit Partnern umgesetzt. **Der Vizedirektor des BFE, Daniel Büchel, betont, dass neben Hochschulen und Städten die Zusammenarbeit mit Unternehmen zentral sei, denn wenn ein Projekt wirtschaftlich oder technisch nicht umsetzbar sei, nütze es nichts.**

Beispiel Freilager Zürich

Ein Beispiel eines 2000-Watt-Areals ist das Freilager in Zürich. 1923 wurde die Zürcher Freilager AG gegründet, um in Zürich-Albisrieden Lagerflächen für die Zwischenlagerung unverzollter Güter zur Verfügung zu stellen. **Nach einer bewegten Geschichte des Areals hat das Stadtzürcher Stimmvolk 2008 die Umzonung des**

Freilager-Areals mit 78.2 Prozent Ja-Stimmen angenommen. Der Weg für die Erstellung eines Wohn- und Gewerbequartiers war geebnet und nach einer intensiven Planungs- und Bauphase wurde das 2000-Watt-Areal 2016 fertiggestellt.

«Die Stadt Zürich hat bereits vier 2000-Watt-Areale realisiert: Freilager, Hunziker Areal, Kalkbreite und Sihlbogen.»

Im lebhaften Quartier, das aus fünf sehr unterschiedlich gestalteten Quartierteilen besteht, wohnen und arbeiten rund 2'500 Personen. Das

Lebensqualität wird mit den grosszügigen, offenen Räumen, dem vielseitigen Gewerbeangebot, der guten öV-Anbindung sowie einer Kindertagesstätte und einem Kinder-

- Die dreizehn Gebäude entsprechen dem Energiestand Minergie(-P-)Eco. Es handelt sich somit mehrheitlich um Niedrigstenergiebauten, die alle hohe Anforderungen bezüglich Gesundheit und Bauökologie erfüllen.
- Die Heizwärme, Kühlung sowie das Warmwasser werden über ein Anergienetz mit Erdsonden erzeugt bzw. aufbereitet. Das Anergienetz funktioniert so, dass es mit einem nahegelegenen Rechenzentrum verbunden ist. Dieses muss während des ganzen Jahres gekühlt werden und gibt Wärme ab. Diese Abwärme wird nun, statt

Areal umfasst 800 Mietwohnungen, fast 200 Zimmer für Studierende sowie 18'200m² Gewerbe- und Büroflächen.

garten grossgeschrieben und Nachhaltigkeit ganzheitlich verstanden, wie die folgenden Highlights mit Fokus auf Energie zeigen:

- nutzlos an die Umwelt abgegeben, ins Anergienetz gespiesen und in Erdsonden gespeichert. So kann das Freilager die Wärme im Winter zum Heizen und für die Warmwassererzeugung nutzen.
- Ähnlich wie beim Quartierstrom Walenstadt werden Strom, Wasser und Wärme in Echtzeit mit Smart Metering gemessen, ausgewertet und angezeigt. Dadurch werden Bewohner*innen für ihren Eigenverbrauch sensibilisiert und können diesen optimieren.
- Die Stromerzeugung erfolgt über zertifiziertes Ökostrom des Elektrizitätswerks der Stadt Zürich.

... durch Firmen im Forma Futura Anlageuniversum

Zwei neue Ansätze im Energiebereich wurden soeben vorgestellt. Um diese und ähnliche Vorhaben erfolgreich zu realisieren, braucht es

innovative Unternehmen, welche die dazu notwendigen Produkte sowie die dazugehörige Infrastruktur entwickeln und herstellen.

Im Folgenden sind beispielhaft zwei Unternehmen aus dem Forma Futura Anlageuniversum aufgeführt, die täglich für die Realisierung der Energiewende tätig sind.

Schneider Electric SA

Die französische Schneider Electric SA wurde 1836 ursprünglich als Stahlwerk gegründet. Heute hat das Unternehmen den Schwerpunkt im Bereich Stromerzeugung sowie Übertragung und Verteilung des Stroms. Die Lösung EcoStruxure™ ist ein Beispiel dafür, wie sie eine höhere Energieeffizienz erreichen und so verschiedene Haushalte und Unternehmen vernetzen können.

Letzteres ist - wie besprochen und in Abbildung 9 ersichtlich – die Voraussetzung für dezentrale Erneuerbare-Energiegemeinschaften. Bei EcoStruxure™ handelt es sich um eine offene, flexible, digitale Architektur und Plattform,



die in Haushalten, Gebäuden, Rechenzentren, Infrastrukturen und in der Fertigungsindustrie zum Einsatz kommt. Sie basiert auf dem «Internet der Dinge», das die Vernetzung von physischen (z. B. Haushalten) und virtuellen (z. B. Software) Gegenständen ermöglicht.

Konkret bietet Schneider Electric mit dieser Lösung eine effektive und vollständig elektrische Infrastruktur für Solarenergie, Windanlagen und Kleinwasserkraftwerke an, wodurch die Produktivität gesteigert und der Wartungsaufwand der Anlagen verringert wird.

NIBE Industrier AB

Die vor über 60 Jahren in Schweden gegründete Firma NIBE ist spezialisiert auf Lösungen für ein angenehmes Raumklima sowie für intelligente Heiztechnologie und Steuerung. Nachhaltigkeit ist im Unternehmen stark verankert.

Bei ihrem Angebot von Heizung, Klimatisierung, Wärmerückgewinnung sowie Warmwasserbereitung setzen sie mit Wärmepumpen auf erneuerbare Energien, dabei nutzen sie Erd-, Luft- und Wasserwärme. Energieeffizienz wird durch Umkehrbarkeit erreicht, d. h. dass mit dem gleichen Pro-



dukt im Winter Wärme erzeugt und im Sommer Klimatisierung erreicht werden kann.

Neben dieser Hardware trägt auch hier intelligente Software zur Energieeffizienz bei. Damit können beispielsweise Bewohner*innen die Wärmepumpe aus der Ferne steuern und so die Heizung erst kurz vor Ankunft zu Hause einschalten. Indem NIBE auch beim Produktdesign um die Reduzierung von Umweltbelastungen bemüht ist, können sie die Umwelt zusätzlich schonen.

... durch Mitarbeitende von Forma Futura

Die folgenden Porträts von Forma Futura Mitarbeitenden zeigen, dass jede*r von uns bei sich selbst, dem eigenen Haus, der Mietwohnung oder der Mobilität ansetzen kann, um zu einer

nachhaltigeren Welt beizutragen. Hierzu müssen keine weiteren Gesetze oder Innovationen abgewartet werden.

Wohnen

65.4 Prozent der Energie in einem durchschnittlichen Privathaushalt entfällt auf die Raumwärme, sprich die Heizung. Auf einen nachhaltigen Energieträger umzustellen lohnt sich somit besonders. In den Porträts werden die Fernwärme sowie die vernetzte Photovoltaikanlage erläutert. Weiter setzen unsere CEO Antoinette

Hunziker-Ebnetter sowie Robert Müller, ebenfalls Mitglied der Geschäftsleitung, in ihrem Zuhause auf Wärmepumpen, die eine Erdsonde als Wärmequellenanlage verwenden. Christian Kobler, Verwaltungsratspräsident und Mitglied der Geschäftsleitung, hat eine Heizung mit Biogas einbauen lassen.

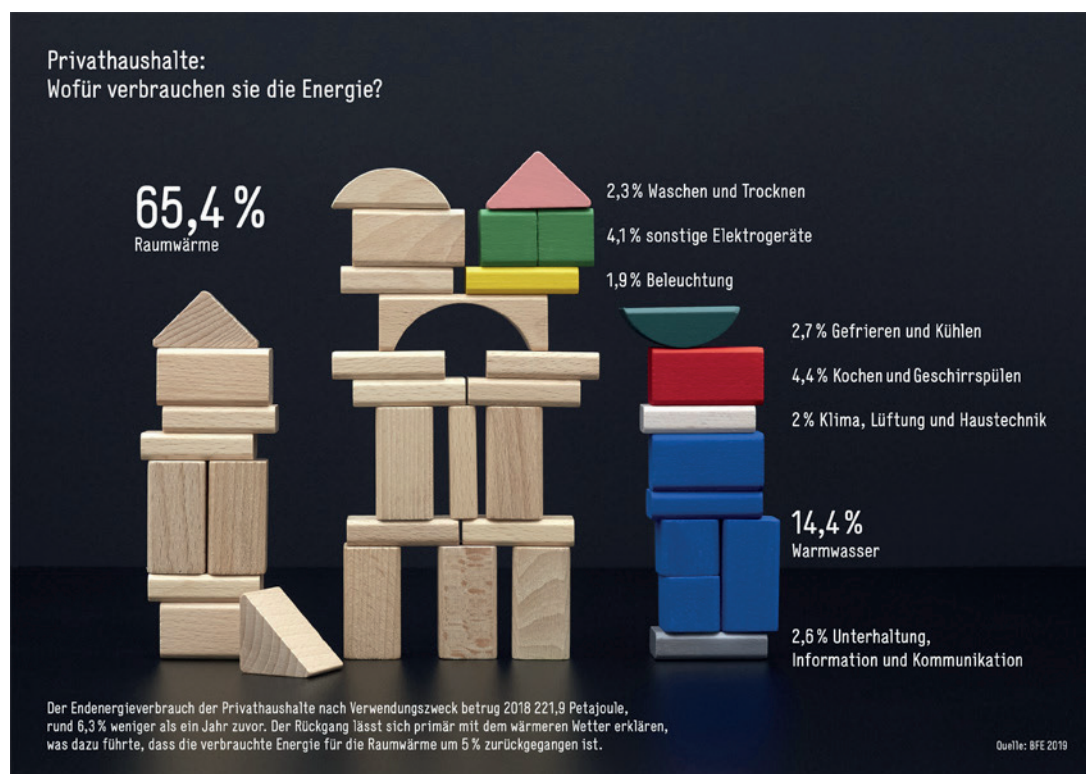


Abbildung 13: Energieverbrauch in Schweizer Haushalten 2019 (Bundesamt für Energie)

Beispiel Fernwärme in der Mietwohnung



Alice Balmer, Nachhaltigkeitsanalystin bei Forma Futura, ist sich bewusst, welche wichtige Rolle die Raumwärme im gesamten Energieverbrauch der Privathaushalte spielt. Deshalb setzte sie sich in ihrer Mietwohnung erfolgreich für eine Alternative zur bisherigen Ölheizung ein. Diese war im Mehrfamilienhaus bereits seit 25 Jahren in Betrieb.

Wie kam es, dass das Mietshaus heute ans Fernwärmenetz des Kehrichtheizkraftwerkes Hagenholz angeschlossen ist?

Das ganze Quartier in Zürich-Oerlikon hat im Jahr 2018 eine Offerte der Stadt Zürich mit dem Angebot erhalten, an das Fernwärmenetz Hagenholz angeschlossen zu werden. Unsere Vermieterin hat die Offerte leider abgelehnt ohne die Mieter*innen zu informieren oder sich mit uns rückzusprechen.

Glücklicherweise hat sie aber meinen Namen als zukünftigen Kontakt angegeben. Eines Tages erhielt ich dann tatsächlich ein Telefon eines Mitarbeiters der Stadt Zürich, welcher zusätzlich eine Einschätzung von uns Mieter*innen

einholen wollte. **Da mir Nachhaltigkeit sehr am Herzen liegt, war es für mich keine Frage, mich für diese Alternative einzusetzen. Daraufhin habe ich das Gespräch mit der Vermieterin gesucht, welche nach tatkräftigem Engagement meinerseits schlussendlich dem Wechsel von der Ölheizung zur Fernwärme zugestimmt hat.**

Wie ist es Dir gelungen, Deine Vermieterin zu überzeugen?

Ich habe mir viel Zeit genommen die Sachlage zu erklären und bin auf die Fragen meiner Vermieterin im Detail eingegangen. So konnte ich mein Wissen teilen, was schlussendlich auch bei ihr zu einer Bewusstseinsbildung führte.

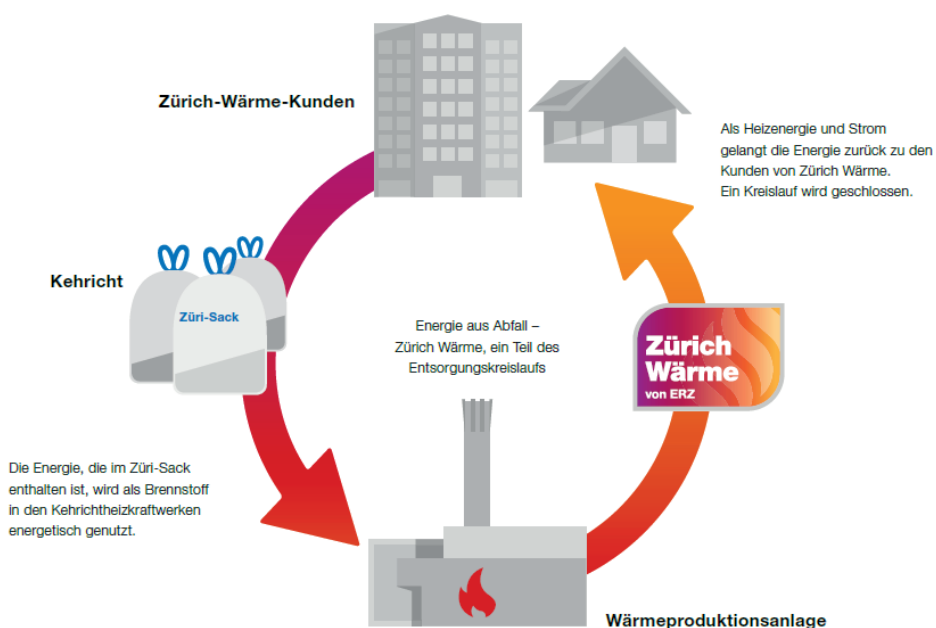


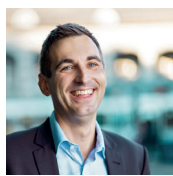
Abbildung 14: Aus Abfall wird Energie
(Stadt Zürich, Tiefbau- und Entsorgungsdepartement)

Infobox Fernwärme Stadt Zürich

Um die Ziele der 2000-Watt-Gesellschaft zu erreichen, bietet das Wärmenetz von Entsorgung + Recycling Zürich (ERZ) in fünf Gebieten der Stadt Wärmelösungen für das Heizen, Kühlen und die Warmwasseraufbereitung an. Dazu wird die Abwärme des Kehrlicheiswerkwerkes Hagenholz verwendet: Die Wär-

me wird in Form von heissem Wasser über ein Leitungsnetz direkt in die angeschlossenen Gebäude gebracht. Bis 2050 soll mit der Fernwärme ein Viertel des Wärmebedarfs der Stadt gedeckt sein. Die ERZ erzeugt insgesamt so viel Wärme, wie 170'000 Haushalte verbrauchen.

Beispiel vernetztes Eigenheim



Jürg Wildhaber, stellvertretender Leiter Portfoliomanagement bei Forma Futura, hat sich beim Bau seines neuen Eigenheims 2020 für erneuerbare Energien entschieden. Dabei hat er eine Photovoltaikanlage (PVA) auf dem Dach inklusive einer einfachen Steuerung des Wassererwärmers (Boiler) installiert. Sein Haus ist zwar nicht wie bei Quartierstrom Walenstadt mit anderen Häusern vernetzt, dank einem Smart Meter hat er aber ebenfalls jederzeit die Kontrolle über die Produktion und den Verbrauch.

Wie sieht der Stromverbrauch in Deinem neuen Zuhause aus?

Die PVA produziert über das ganze Jahr 2020 gesehen rund 115 Prozent meines Stromverbrauchs (inkl. Heizung und Wasser). Der Eigenverbrauch (Nutzung eigener Strom / Produktion Total) lag bei 38 Prozent. Dank der Steuerung des Warmwassers konnte ich den Eigenverbrauch praktisch verdoppeln. Der Autarkiegrad (Nutzung eigener Strom / Gesamtverbrauch) lag bei 48 Prozent.

Wie kommst Du zu all diesen Zahlen?

Den Stromverbrauch und Statistiken kann ich via App anzeigen lassen (inkl. Charts). **So sehe ich immer, wann ich wie viel Strom verbraucht und wie viel ich gleichzeitig produziert habe. Das führte dazu, dass ich meinen Energieverbrauch optimierte:** Waschmaschine und Geschirrspüler laufen möglichst nur, wenn die Sonne scheint.

Dank der Steuerung habe ich zudem bemerkt, dass das Wasser über Nacht immer auf 55 Grad

erhitzt wurde. Das war überhaupt nicht nötig, da ich dank der Sonne tagsüber das Wasser wärmen kann. Dank der App spielte ich mit der Raumtemperatur, um zu sehen, was die optimale Einstellung zwischen Komfort und Stromverbrauch ist. **Die zeitnahe Visualisierung von Verbrauch und Produktion hat mein Bewusstsein für Energie und Strom also definitiv gefördert und zu noch mehr Einsparnissen geführt.**

Wie nutzt Du die App für die Heizung?

Zwischen 22:00 und 06:00 Uhr lasse ich die Temperatur im Haus um zwei Grad fallen, am Wochenende bis 08:00 Uhr. Wenn ich in die Ferien gehe, schalte ich die Heizung auf Ferienmodus, was dann das Haus auf einer Mindesttemperatur von 12 Grad belässt. Im Sommer schalte ich die Heizung komplett aus um zu verhindern, dass sich die Heizung einschaltet, wenn die Temperatur einmalig kurz unter 20 Grad fällt.

Du hast gesagt, dass auch der Boiler an die PVA angeschlossen ist. Wie funktioniert das?

Ich habe den Boiler mit der PVA verbunden und mit einer Steuerung versehen lassen. Dadurch wird das Warmwasser während dem Tag automatisch erhitzt, wenn ich mehr Strom produziere als ich verbrauche. Immer genau der überschüssige Strom wird zum Wasser erwärmen benötigt. Dank der PVA wird das Wasser

Mobilität

Neben der Steigerung der Energieeffizienz und dem Ausbau der erneuerbaren Energien gibt es einen weiteren, jedoch grundsätzlich anderen Ansatz, der in der Energiestrategie 2050 fehlt: Die Suffizienz.

Dabei geht es nicht um einen technologiebasierten Ansatz, sondern darum, das Verhalten von uns Menschen zu überdenken und zu verändern. **Richtungsweisend sind dabei die Fragen nach dem rechten Mass und ob es nicht auch mit einem geringeren Ressourcenverbrauch geht. Diese Thematik ist besonders wichtig, um einen Reboundeffekt zu verhindern.** Davon wird gesprochen, wenn neue, effizientere Technologien zu Kosteneinsparungen

bei genug Strom auf 60 Grad erhitzt. So konnte ich die Legionellenschaltung sparen. Über Nacht wird das Wasser zudem nur erhitzt, falls im Zeitraum Mitternacht bis 04:00 Uhr die Wassertemperatur unter 42 Grad fällt. Das Wasser wird bis max. 48 Grad erhitzt. Unter 40 Grad sollte das Warmwasser nicht fallen, weil sich sonst Legionellen bilden könnten.

führen und deshalb die Technologie intensiver genutzt oder Investitionen in andere Produkte und Dienstleistungen getätigt werden. So sind die Technologien zwar effizienter, das Einsparpotenzial wird jedoch nicht realisiert.

Ein Beispiel dafür ist die Automobilität. Mit dem Wechsel von Autos mit Benzin- und Dieselantrieben auf Elektroautos kann der Energieverbrauch stark gesenkt werden. Das führt jedoch nur zu einer weniger starken Belastung der Umwelt, wenn die Autos nicht gleichzeitig immer schwerer werden und mehr Kilometer mit ihnen zurückgelegt werden. Leider ist heutzutage eine gegensätzliche Entwicklung zu beobachten.

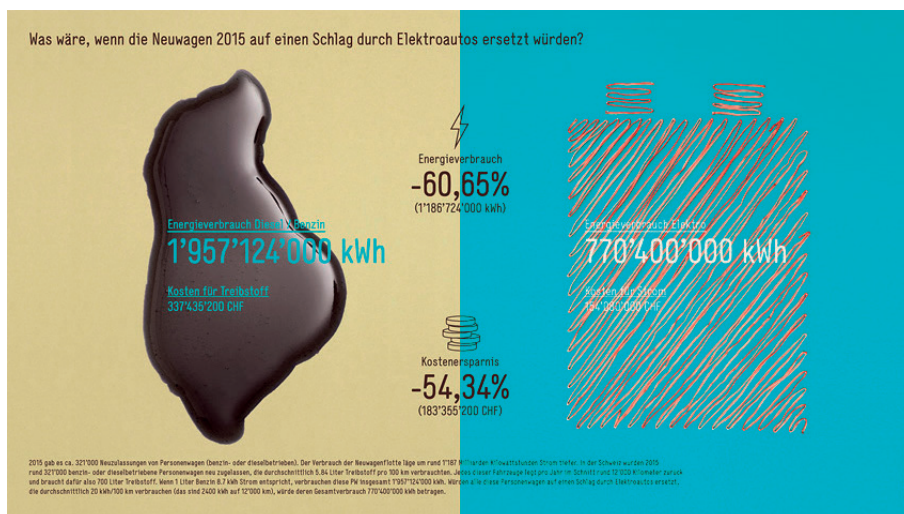


Abbildung 15: Einsparung von Energie und Kosten bei einem Wechsel zu Elektroautos (Bundesamt für Energie)

Beispiel Mobilität ohne eigenes Auto mit drei Kindern



Der Grundsatz «weniger ist mehr» wird bezüglich Mobilität beim gesamten Nachhaltigkeitsteam von Forma Futura grossgeschrieben, denn alle gehen ohne eigenes Auto durch das Leben. Für Balthasar Bänninger, stellvertretender Leiter des Nachhaltigkeitsteams, ist das teilweise eine besondere Herausforderung, da er eine Familie mit drei Kindern im Vorschulalter hat. Warum ihm diese Lebensweise trotzdem Freude macht und er nicht das Gefühl hat, auf etwas zu verzichten, erzählt er gleich selbst.

Warum hast Du Dich für ein Leben ohne eigenes Auto entschieden?

Das war weniger eine bewusste Entscheidung, als dass es sich einfach so entwickelt hat. **Ich hatte keinen Bedarf und habe diesen bis heute grösstenteils nicht.** Aus diesem Grund habe ich auch die Autoprüfung erst im Alter von 33 gemacht.

Was machst Du, wenn Du mal etwas Grosses transportieren musst oder sonst auf ein Auto angewiesen bist?

Obwohl meine Familie und ich nach wie vor kein Auto für Ausflüge, Ferien oder Einkäufe brauchen, gibt es natürlich auch bei uns Situationen, die ohne Auto nicht mit einem angemessenen Aufwand zu bewältigen sind. Dann kann ich entweder das Auto von meiner Schwester, die im gleichen Haus wohnt, benutzen oder ich reserviere ein Auto bei Mobility. Hier kommt mir der Wohnort in der Stadt zu Gute, denn es hat in der Nähe unzählige Mobility-Standorte, so dass meistens etwas passendes verfügbar ist.

Was sind für Dich die herausforderndsten und schönsten Momente ohne Auto?

Die Vor- und Nachteile eines weitgehend autofreien Lebens werden mir in den Ferien am meisten bewusst. Solange noch nicht alle Kinder laufen konnten, war es eine Herausforderung mit dem Zug zu verreisen, da man die Kinder tragen musste und gleichzeitig

viel Gepäck hat. Zudem ist es im Ausland oft schwierig einzuschätzen, ob der Besuch einer Gegend ohne Auto möglich ist oder nicht.

Das ist vor allem so, da alle unterschiedlich auslegen, was zumutbar ist. So haben wir es schon erlebt, dass uns gesagt wurde, wir müssten unbedingt ein Auto haben und dann hat sich herausgestellt, dass es sich lediglich um 10 Fussminuten bis ins Dorf handelt, was für uns natürlich problemlos ist. Ein anderes Mal hatte die Hauptstrasse kein Trottoir und das war dann schon suboptimal, gerade mit den Kindern.

In diesen Herausforderungen liegen aber auch die schönen Seiten dieser Art zu reisen. Da man alles selbst tragen muss, ist das Gepäck limitiert. **Diese Beschränkung auf das Wesentliche gibt mir auch ein Gefühl von Freiheit. Weiter sind die Begegnungen mit der lokalen Bevölkerung im öffentlichen Verkehr sehr interessant.** Oft ist beispielsweise bereits nach wenigen Minuten erkennbar, welche Einstellung eine Kultur gegenüber Kindern im öffentlichen Raum hat. So werden unsere Kinder in den Italienferien immer herzlich aufgenommen und böse Blicke bleiben aus, auch wenn sie mal **lauter sind.**

Und zuletzt ist bei der Fahrt im Zug die Aufmerksamkeit aller bei dem, was gerade draussen vorbeizieht oder drinnen passiert und wir Erwachsenen müssen uns nicht auf das Fahren konzentrieren.

Fazit und Ausblick

Das Hintergrundpapier hat aufgezeigt, dass der oft gehörte Vorwurf der trägen Demokratie als Verhinderin von Innovation und Fortschritt nicht als Argument dient, die Energiewende weiter zu verschieben.

Gemeinsam mit engagierten Mitbürger*innen, innovativen Unternehmen und der Unterstützung vom Staat in Form von Förderprogrammen lässt sich bereits heute vieles bewirken und weitere Menschen überzeugen, dass mutiges Handeln hin zu

einer nachhaltigen Schweiz gefragt ist.

Es braucht dazu die Gesellschaft, jede*n Einzelne*n von uns, die immer wieder die Bereitschaft zeigt, neuen Technologien eine Chance zu geben, eigene Meinungen zu überdenken und die positiven Seiten der Veränderungen zu sehen, so dass dank einer erfolgreichen Energiewende unsere Lebensqualität, aber auch jene von nachfolgenden Generationen erhalten oder sogar gesteigert werden kann.

«Die Energiewende ist ein wichtiger Bestandteil des Dialoges zwischen Forma Futura und den Unternehmen im Anlageuniversum.»

Forma Futura leistet ihren Beitrag, indem sie in solide, zukunftssträchtige Firmen wie beispielsweise die vorgestellte Schneider Electric SA oder Nibe investiert und mit ihnen einen aktiven Unternehmensdialog führt. Der Austausch wird aber auch mit Unternehmen geführt, die sich erst noch in der Transition von der

alten zur neuen Energiewelt befinden. Der dort geführte Dialog führt den Unternehmen vor Augen, dass die Thematik die Anleger*innen bewegt und in der Gesellschaft angekommen ist. So werden die Unternehmen zum Handeln motiviert.

Quellenverzeichnis

(zuletzt besucht am 22. Juni 2021 bzw. am 11. Dezember 2020)

Einleitung

- <https://www.bafu.admin.ch/bafu/de/home/themen/klima/dossiers/klimaschutz-und-co2-gesetz.html>
- <https://www.bafu.admin.ch/bafu/de/home/themen/klima/fachinformationen/klima--internationales/das-uebereinkommen-von-paris.html>
- <https://www.meteoschweiz.admin.ch/home/klima/klimawandel-schweiz.html>
- <https://www.planat.ch/de/wissen/rutschung-und-felssturz/erdrutsch>
- Die Rolle der Energie bei der Klimawende, Prof. Dr. Sonia I. Seneviratne, <https://energiestiftung.ch/veranstaltung/fachtagung-2020-power-fuers-klima.html>
- <https://www.bfs.admin.ch/bfs/de/home/statistiken/bau-wohnungswesen/gebäude/energiebereich.html>

Die Energiestrategie in Kürze

- <https://www.bfe.admin.ch/bfe/de/home/politik/energiestrategie-2050.html>
- <https://www.bfe.admin.ch/bfe/de/home/politik/energiestrategie-2050/erstes-massnahmenpaket/aenderungen-im-kernenergiegesetz.html>
- <https://www.nagra.ch/de>
- <https://www.zwilag.ch/de>
- <https://www.srf.ch/kultur/wissen/rueckbau-akw-muehleberg-wie-entsorgt-man-ein-ganzes-atomkraftwerk>
- <https://www.srf.ch/news/international/atomendlager-in-finnland-ein-projekt-fuer-100-000-jahre>
- <https://www.faz.net/aktuell/finanzen/ist-eine-investition-in-atomkraft-gruen-17305369.html>
- <https://www.uvek.admin.ch/uvek/de/home/energie/energiestrategie-2050.html>
- <https://www.bfe.admin.ch/bfe/de/home/versorgung/erneuerbare-energien.html>
- <https://www.nzz.ch/schweiz/abstimmung-vom-21-mai-das-energiegesetz-auf-einen-blick-ld.1288154>
- <https://www.bfe.admin.ch/bfe/de/home/politik/energiestrategie-2050/was-ist-die-energiestrategie-2050.html>
- <https://www.bfe.admin.ch/bfe/de/home/versorgung/stromversorgung/stromversorgungsgesetz-stromvg.html>
- <https://www.bfe.admin.ch/bfe/de/home/versorgung/stromversorgung/stromversorgungsgesetz-stromvg/revision-stromvg.html>
- <https://www.bafu.admin.ch/bafu/de/home/themen/klima/recht/totalrevision-co2-gesetz.html>
- <https://www.bafu.admin.ch/bafu/de/home/themen/klima/fachinformationen/klimapolitik/kompensation-von-co2-emissionen.html>
- <https://www.bafu.admin.ch/bafu/de/home/themen/klima/recht/totalrevision-co2-gesetz/faq-co2.html>
- <https://www.bk.admin.ch/ch/d/pore/va/20210613/can644.html>
- <https://www.bafu.admin.ch/bafu/de/home/themen/klima/fachinformationen/emissionsverminderung/verminderungsziele/ziel-2050.html>

Umsetzung der Energiewende ...

- <https://www.ndr.de/nachrichten/info/Watt-Das-leisten-die-Anlagen-im-Vergleich,watt250.html>
- Isabelle Stadelmann-Steffen, Karin Ingold, Stefan Rieder, Clau Dermont, Lorenz Kammermann und Chantal Strotz. 2018. Akzeptanz erneuerbarer Energie. Nationales Forschungsprogramm 71: Steuerung des Energieverbrauchs.

Quellenverzeichnis (Forts.)

(zuletzt besucht am 22. Juni 2021 bzw. am 11. Dezember 2020)

... durch Leuchtturmprojekte in der Schweiz

- <https://greenenergylab.at/presse/publikationen/>
- Entwicklung von Erneuerbaren in Europa – Ideen für die Schweiz, Dirk Hendricks, <https://energiestiftung.ch/veranstaltung/fachtagung-2020-power-fuers-klima.html>
- <https://quartier-strom.ch/>
- <https://www.2000watt.swiss/2000-watt-areale-kennenlernen.html>
- <https://www.2000watt.swiss/2000-watt-areale-finden.html>
- <https://www.bfe.admin.ch/bfe/de/home/versorgung/statistik-und-geodaten/geoinformation/geodaten/pilot-und-demonstrationsprojekte.html>
- <https://freilager-zuerich.ch/quartier/geschichte/>
- http://www.freilager-zuerich.ch/wp-content/uploads/2017/07/Faktenblatt_FreilagerZH.pdf
- <https://www.minergie.ch/>
- <https://ethz.ch/de/die-eth-zuerich/nachhaltigkeit/nachhaltiger-campus/umwelt/energie/erdspeicher.html>

... durch Firmen im Forma Futura Anlageuniversum

- <https://www.se.com/ch/de/work/solutions/for-business/electric-utilities/power-generation/>
- <https://www.nibe.eu/ch/de>

... durch Mitarbeitende von Forma Futura

- https://www.stadt-zuerich.ch/ted/de/index/entsorgung_recycling/zuerich_waerme.html
- <https://www.energiestiftung.ch/energiesuffizienz.html>

Autorin



Serena Rickenbacher
Junior Nachhaltigkeitsanalystin