



Dürnten, im August 2020

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

Sie erhalten heute den 4. Newsletter seit der Neuauflage unserer Homepage

www.unternehmenduernten.ch.

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

Schwerpunkt dieses Newsletters ist **Power-to-X**, die elektrochemische Umwandlung von Strom in gasförmige oder flüssige Energieträger oder industrielle Ausgangsstoffe wie zum Beispiel Wasserstoff, Methan oder Methanol und ihre Perspektiven in der Schweiz.

Zudem befassen wir uns mit weiteren aktuellen Energiethemen und dem Klimawandel im Kanton Zürich.

Zusätzliche Informationen zu den Beiträgen finden Sie auf den angegebenen Links zu den Originalquellen. Der Newsletter wird auch auf der Homepage aufgeschaltet. Viel Spass beim Lesen.

Haben Sie Hinweise, Anregungen oder auch Kritik? Senden Sie uns ein E-Mail auf

info@unternehmenduernten.ch

Wir wünschen Ihnen weiterhin gute Gesundheit und eine schöne Sommerzeit.

Max Linder

Aktuar Verein Unternehmen Dürnten

Die Themen des Newsletters 2/2020

- 1. Power-to-X: Perspektiven in der Schweiz (Schwerpunktsthema)**
- 2. Solar und Wind im EU-Vergleich, SES Vergleichs-Chart**
- 3. Erhebung Eigenverbrauch durch das Bundesamt für Energie (BFE)**
- 4. Kosten erneuerbarer Energien 2019 (IRENA Report)**
- 5. Bundesrat will einheimische erneuerbare Energien stärken und Strommarkt öffnen**
- 6. Kanton Zürich ist aktiv in Sachen Klimawandel**

Zu guter Letzt:

Wir freuen uns, einen neuen Produzenten für unsere Solarstrombörse begrüßen zu dürfen:

Adrian Küenzi und Cristina Fröhlich

Oberdürntenstrasse 15

7 kWp Anlage, angebaut, in Betrieb seit März 2020

1. Power-to-X: Perspektiven in der Schweiz

Das Schweizer Energiesystem steht vor einem tiefgreifenden Wandel und damit verbundenen Herausforderungen. Während die Kernkraftwerke schrittweise vom Netz genommen werden, soll die Stromerzeugung aus Sonnen- und Windenergie die entstehende Lücke schliessen. Gleichzeitig wird erwartet, dass das Energiesystem seine Kohlendioxid-(CO₂-) Emissionen reduziert, um die Klimaziele im Einklang mit dem Pariser Abkommen zu erreichen, um damit den globalen Temperaturanstieg auf deutlich unter 2°C gegenüber dem vorindustriellen Niveau zu begrenzen. Für die Schweiz bedeutet dies konkret den möglichst vollständigen Ersatz fossiler Brennstoffe im Verkehrssektor sowie für die Wärmebereitstellung.

Ein Stromsystem, das weitgehend auf den wetterabhängigen und jahreszeitlich schwankenden erneuerbaren Sonnen- und Windenergie basiert, benötigt zeitliche Flexibilitätsoptionen um die Erzeugung und Nachfrage auszugleichen. Eine dieser Flexibilitätsoptionen ist «**Power-to-X**» (**P2X**).

Dieser Begriff beschreibt die elektrochemische Umwandlung von Strom in gasförmige oder flüssige Energieträger oder industrielle Ausgangsstoffe wie zum Beispiel Wasserstoff, Methan oder Methanol.

Einfache Erklärungen von P2X finden Sie hier:

<https://youtu.be/rvqpkHmLw4k>

<https://www.youtube.com/watch?v=rvqpkHmLw4k>

<https://youtu.be/adjPYaPINPk>

Das Problem von erneuerbaren Energien aus Photovoltaik oder Windkraft ist, dass diese nicht kontinuierlich, sondern in schwankender Intensität zur Verfügung stehen. Um Phasen von geringer Stromerzeugung auszugleichen, wie es jeweils im Winter der Fall ist, benötigen wir weitere Energieoptionen. P2X-Verfahren erlauben, Energie aus produktionsstarken Phasen zwischenzuspeichern. Sie können dazu beitragen, Energieangebot und -nachfrage über einen längeren Zeitraum auszugleichen, die kurzfristige Flexibilität im Stromnetz durch intelligentes Lastenmanagement zu erhöhen und Ersatz für fossile Kraft- und Brennstoffe sowie Rohstoffe für die Industrie zu schaffen.

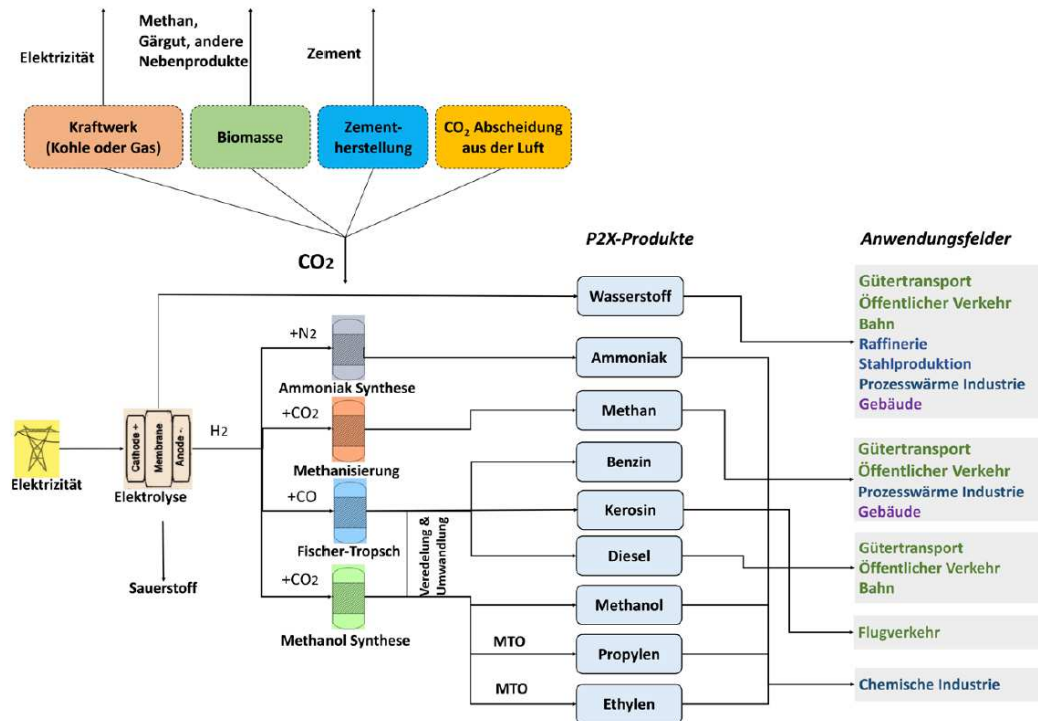
Grundprinzip von P2X-Systemen

Das Grundprinzip von P2X-Systemen besteht in einem ersten Schritt in der Elektrolyse von Wasser. Mit Hilfe von Strom wird Wasser in Wasserstoff und Sauerstoff gespalten.

Siehe dazu auch: <https://de.wikipedia.org/wiki/Power-to-X>

Der aus der Elektrolyse gewonnene Wasserstoff kann entweder direkt als Brennstoff genutzt oder – in Kombination mit CO₂ aus verschiedenen Quellen – weiter in synthetische Kraftstoffe wie Methan (Synthetic Natural Gas – **SNG**) oder flüssige Kohlenwasserstoffe umgewandelt werden.

Schematische Darstellung verschiedener P2X-Pfade



Die Synthese anderer Energieträger erfordert weitere Prozessschritte, die gasförmige oder flüssige Kohlenwasserstoffe wie Methan, Methanol, andere flüssige Kraftstoffe oder Ammoniak erzeugen. Bei der Herstellung von Kohlenwasserstoffen benötigt dieser zweite Schritt eine Kohlenstoffquelle, zum Beispiel ein Synthesegas aus biogenen Rohstoffen, CO₂ aus der Atmosphäre oder aus stationären Emissionsquellen (z.B. aus fossilen Kraftwerken oder aus Zementwerken).

In einem dritten und letzten Schritt müssen die Endprodukte möglicherweise für die weitere Verwendung aufbereitet werden.

1. **Erster Schritt:** Elektrolyse von Wasser: $2 \text{H}_2\text{O} \rightarrow 2 \text{H}_2 + \text{O}_2$
2. **Zweiter Schritt** (optional, abhängig vom Zielprodukt, einer der folgenden Prozesse):
 - Methanisierung von CO₂ und Wasserstoff:
 $\text{CO}_2 + 4 \text{H}_2 \rightarrow \text{CH}_4 + 2 \text{H}_2\text{O}$
 - Methanisierung von Kohlenstoffmonoxid (CO) und Wasserstoff:
 $\text{CO} + 3 \text{H}_2 \rightarrow \text{CH}_4 + \text{H}_2\text{O}$
 - Methanol Synthese:
 $\text{CO}_2 + 3 \text{H}_2 \rightarrow \text{CH}_3\text{OH} + \text{H}_2\text{O}$
 - Synthese flüssiger Treibstoffe, Fischer-Tropsch Prozess:
 $\text{CO}_2 + \text{H}_2 \rightarrow \text{CO} + \text{H}_2\text{O};$
 $\text{CO} + \text{H}_2 \rightarrow \text{C}_x\text{H}_y\text{OH} + \text{H}_2\text{O}$
 - Ammoniak-Synthese:
 $\text{N}_2 + 3\text{H}_2 \rightarrow 2\text{NH}_3$

3. **Dritter Schritt:** Aufbereitung für weitere Verwendung:

- Entfernung von Verunreinigungen
- Verdichtung
- Vorkühlung

Wasserstoff und synthetische Kraftstoffe können fossile Brennstoffe für Heizungen, für die Mobilität oder für die Stromerzeugung direkt ersetzen und damit den CO₂-Ausstoss reduzieren. Allerdings muss man die gesamte P2X-Umwandlungskette berücksichtigen, um zu beurteilen, wie viel CO₂ effektiv reduziert wird. Das Ausmass der erreichbaren CO₂-Emissionsminderung hängt hauptsächlich von den CO₂-Emissionen ab, die mit dem für die Elektrolyse verwendeten Strom verbunden sind. Stammt dieser Strom nicht aus erneuerbaren Quellen, dann ist die Emissionsminderung klein.

Vielversprechende P2X-Optionen im Schweizer Kontext sind der Einsatz von Wasserstoff in Brennstoffzellenfahrzeugen und die Erzeugung von synthetischem Methan als Ersatz für Erdgas als Brenn- und Treibstoff. Im Mobilitätssektor können synthetische Kraftstoffe insbesondere für den Fernverkehr und den Schwerlastverkehr von Bedeutung sein, bei denen die direkte Elektrifizierung mit Batterietechnologien stark eingeschränkt ist. Sowohl Wasserstoff als auch synthetische Kraftstoffe können prinzipiell wieder in Strom umgewandelt werden, jedoch mit erheblichen energetischen Verlusten.



Die industrielle Power-to-Gas-Anlage am Wasserkraftwerk in Grenzach-Wyhlen gegenüber Kaiseraugst am Rhein produziert zuverlässig Wasserstoff.

Bild: Energiedienst

Wasserstoff, Methan und flüssige Kohlenwasserstoffe können – im Gegensatz zu Strom – leicht über lange Zeiträume gespeichert werden und ergänzen andere kurzfristige Energiespeicheroptionen für die Integration von Sonnen- und Windenergie. Vorausgesetzt, dass diese Langzeitspeicher für P2X-Produkte verfügbar sind, stellt diese Möglichkeit der saisonalen Anpassung von Stromerzeugung und Energiebedarf einen wichtigen Vorteil von P2X dar, ebenso wie auch Dienstleistungen zur Stabilisierung des Stromnetzes. Der Wert von P2X-Technologien ergibt sich in der Kombination seiner vielfältigen Vorteile, die sich auf eine grössere zeitliche Flexibilität des Stromsystems, die Herstellung potenziell sauberer Brennstoffe für die Endverbraucher und die Reduzierung der CO₂-Emissionen durch den

Einsatz von CO₂ bei der Herstellung von synthetischen Brennstoffen, welche fossile Energieträger ersetzen, beziehen. Allerdings ist jeder der Umwandelungsschritte der P2X-Technologie mit Energieverlusten behaftet.

Da Energieverluste mit Kosten verbunden sind und da sich einige der an P2X beteiligten Prozesse noch in der Entwicklungsphase befinden, sind die Kosten für P2X-Produkte derzeit hoch. Ein Schlüsselfaktor für die Wettbewerbsfähigkeit von P2X ist die Bereitstellung von erneuerbarem Strom zu möglichst geringen Kosten. Unter geeigneten Randbedingungen könnte die wirtschaftliche Wettbewerbsfähigkeit in Zukunft erreicht werden. Eine solche positive Entwicklung hängt aber von einigen Schlüsselfaktoren ab:

- Das Erreichen der Ziele der Technologieentwicklung und Senkung der Anlagenkosten.
- Eine breite Einführung von Brennstoffzellen- oder SNG-Fahrzeugen zusammen mit der erforderlichen Kraftstoffverteilungsinfrastruktur.
- Ein Regulierungsrahmen, der Stromspeichertechnologien und damit P2X gleich behandelt (insbesondere in Bezug auf die Stromnetzgebühren) und der die Umweltvorteile von P2X-Produkten monetarisiert (wie beispielsweise durch eine Besteuerung von CO₂-Emissionen).
- Die Identifikation von Marktchancen von P2X in unterschiedlichen Sektoren und die Nutzung optimaler Standorte für P2X-Anlagen mit Zugang zu kostengünstigem Strom aus erneuerbaren Energien sowie geeigneten CO₂-Quellen.

In einem gemeinsamen Forschungsprojekt von fünf Schweizer Kompetenzzentren für Energieforschung haben Wissenschaftler verschiedener Institutionen ein Sammelwerk ihrer Erkenntnisse und Empfehlungen für den Bund erstellt: Das **Weissbuch «Power-to-X: Perspektiven für die Schweiz»**.

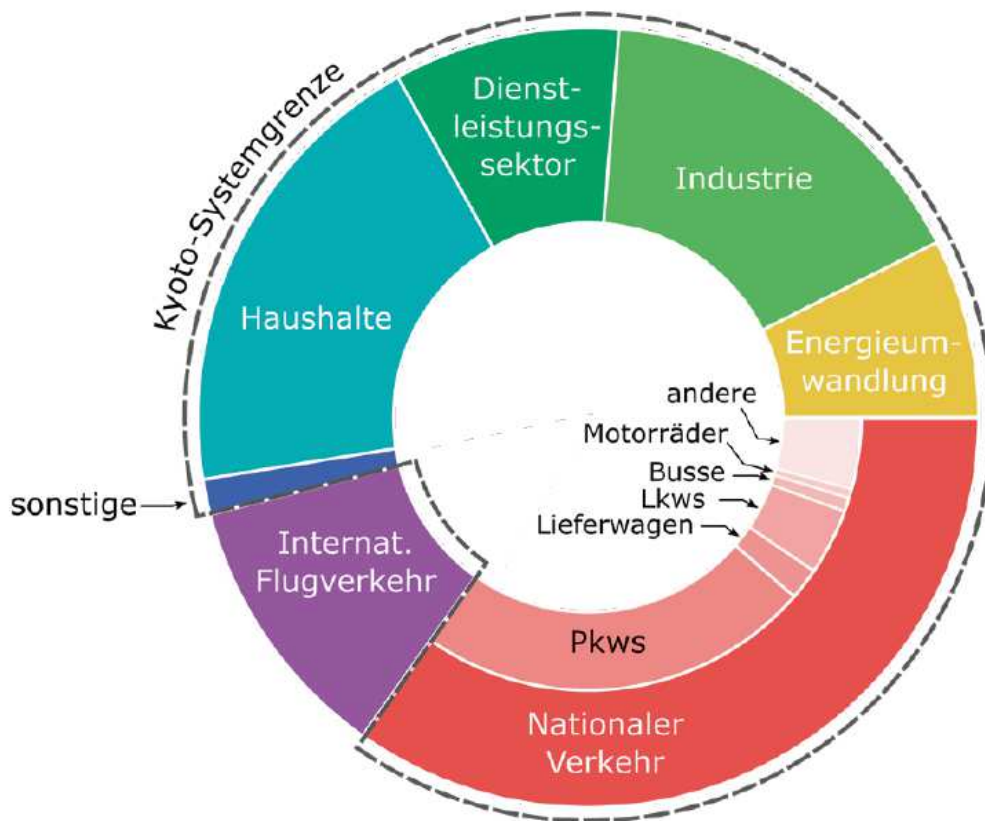
Quelle: http://www.sccer-hae.ch/resources/WP_P2X/Kober-et-al_2019_Weissbuch-P2X.pdf

Warum Power-to-X in der Schweiz?

Die Schweiz hat sich verpflichtet, ihre jährlichen direkten Treibhausgasemissionen bis 2030 um 50% gegenüber 1990 zu reduzieren. Im Einklang mit dem Pariser Klimaabkommen hat der Bund das langfristige Ziel formuliert, die Treibhausgasemissionen im Jahr 2050 um 70–85% gegenüber 1990 zu senken und nach 2050 Klimaneutralität zu erreichen. Heute stammen die inländischen Treibhausgasemissionen in der Schweiz zu rund 60% aus der Energieumwandlung im Verkehrs- und Gebäudesektor und zu 40% aus anderen Quellen, darunter der Industrie. Derzeit werden die meisten CO₂-Emissionen der Schweiz im Verkehrssektor emittiert.

Die Schweizer Stromproduktion ist nahezu CO₂-frei: Strom wird hauptsächlich aus Wasserkraft (60%), Kernenergie (32%) und neuen erneuerbaren Energien (6%) erzeugt. Die Energiestrategie 2050 zielt darauf ab, die Stromversorgung aus Kernkraftwerken in der Schweiz einzustellen und erneuerbare Energien und Energieeffizienz massiv zu fördern.

CO₂-Emissionen in der Schweiz nach Sektoren



Power-to-X im Verkehrssektor

a) Strassenverkehr

Synthetische P2X-Kraftstoffe können den CO₂-Fussabdruck des Strassenverkehrs massiv reduzieren, der derzeit für fast 40% der Schweizer CO₂-Emissionen im Inland verantwortlich ist. Rund zwei Drittel dieser Emissionen entfallen auf Personenwagen. Eine erhebliche und schnelle Reduzierung der mobilitätsbedingten Treibhausgasemissionen erfordert drastische Veränderungen der Fahrzeugtechnologien und Kraftstoffe.

Bei der Bewertung des Potenzials synthetischer Kraftstoffe muss zwischen neuen und bestehenden Fahrzeugen unterschieden werden. Während Neufahrzeuge direkt über elektrische Antriebssysteme als Elektro- oder Brennstoffzellenfahrzeuge elektrifiziert werden können, kann die bestehende Flotte indirekt mit synthetischen Kraftstoffen auf Basis von klimafreundlich erzeugtem Strom elektrifiziert werden. Die durchschnittliche Lebensdauer von PW's (10–20 Jahre) stellt dabei einen gewissen zeitlichen Rahmen für die Substitution der bestehenden Flotte durch neue Technologien dar, was bedeutet, dass konventionelle Antriebssysteme mittelfristig noch grosse Anteile an der Fahrzeugflotte halten werden, und auch bestehende Infrastrukturen und deren Transformation berücksichtigt werden müssen.

Die technologisch möglichen Veränderungen im Mobilitätssektor werden teilweise durch das Mobilitätsverhalten der Verbraucher bestimmt. Im Vergleich zur durchschnittlichen

Fahrzeugnutzung (kurze tägliche Fahrzeiten) tragen nur wenige Fahrzeuge mit hoher Laufleistung überproportional zur Gesamtleistung der Schweizer Fahrzeugflotte bei. Die Anteile der Kurzstrecken- und Fernverkehrsfahrer hat Auswirkungen auf die möglichen Anteile der direkt und indirekt elektrifizierbaren Fahrzeuge. Nicht alle neuen Fahrzeugtechnologien können auch alle Fahranforderungen erfüllen. Elektrofahrzeuge sind in ihrer Reichweite begrenzt – aktuelle PW's haben eine Reichweite in der Grössenordnung von 200–400 km, kleine Lkw's rund 250 km. Batterieelektrische Schwerlastkraftwagen sind bislang kaum verfügbar. Die indirekte Elektrifizierung der LKW-Flotte hat grosses Anwendungspotential für die synthetischen Kraftstoffe, da hier das Einsatzspektrum batterieelektrischer Fahrzeuge limitiert ist. Dabei ermöglicht die Nutzung der bestehenden Fahrzeugtechnik Skaleneffekte und entsprechend wirtschaftliche Vorteile.

Eine optimale Kombination aus dem hohen Effizienzpotenzial von Elektrofahrzeugen und dem Flexibilitätspotenzial von P2X-Kraftstoffen könnte zu einer deutlicheren CO₂-Reduktion führen als Elektrofahrzeuge allein. Die direkte und indirekte Elektrifizierung (via e-Fahrzeug und P2X-Kraftstoffe) sind somit komplementär.

b) Flugverkehr

Synthetische Kraftstoffe auf Strombasis stellen eine der wenigen Möglichkeiten zur Reduzierung der CO₂-Emissionen im Luftverkehr dar, der heute nahezu vollständig auf fossilen Brennstoffen basiert und zudem hohe Wachstumsraten aufweist. Der Ersatz von Verbrennungsmotoren durch elektrische Antriebssysteme ist aufgrund der für Flugzeuge hohen erforderlichen Kraftstoff-Energiedichte schwierig.

Derzeit gibt es keine globale gesetzliche Verpflichtung, die Treibhausgasemissionen des internationalen Luftverkehrs zu reduzieren. Im Jahr 2016 einigten sich jedoch 191 Mitgliedsstaaten der Internationalen Zivilluftfahrt-Organisation (ICAO), darunter die Schweiz, auf das «Carbon Offsetting and Reduction Scheme for International Aviation» (CORSIA). Ziel ist es, die CO₂-Emissionen auf dem Niveau von 2020 einzufrieren und ab 2021 klimaneutral zu wachsen. Synthetische Flugkraftstoffe könnten eine wichtige Rolle zur Erreichung dieser Ziele spielen.

Wie CORSIA schlussendlich umgesetzt wird ist momentan noch unklar. Der als Basis dienende Flugverkehr 2020 ist ja infolge COVID-19 drastisch eingebrochen.

H₂-Mobilität

Heute steht Wasserstoff wieder für die Hoffnung auf eine Mobilitätsrevolution und damit verbunden auch für die Hoffnung auf die Bewerkstelligung eines wichtigen Teils der Energiewende. Das Gas soll mithelfen, den Mobilitätssektor zu dekarbonisieren. Zwei Entwicklungen sind dafür sehr entscheidend:

- günstige erneuerbare Energie
- Weiterentwicklung der Brennstoffzelle

Das leicht entflammbare Gas befeuert die Fantasie von Forschung und Wirtschaft. Viele versprechen sich von der neuen Wasserstofftechnologie einen Wandel der Mobilitäts- und Energiesysteme. In der Schweiz wird an neuen Verfahren zur Herstellung von Wasserstoff mit erneuerbaren Energien geforscht. Eine Initiative der Transportwirtschaft möchte den Schwerverkehr auf Wasserstoffantrieb umstellen.

Der grosse Vorteil einer Brennstoffzelle gegenüber einer direkten Verbrennung des Gases ist, dass sie bei einem relativ kleinen Wärmeverlust Wasserstoff in Elektrizität umwandeln kann. Daraus ergeben sich interessante Anwendungen in der Mobilität, weil die Energiedichte von Wasserstoff – zumindest, wenn er in komprimierter Form mitgeführt wird

– hoch ist. Mit 33.33 kWh/kg ist die Energiedichte von Wasserstoff bezogen auf die Masse beispielsweise deutlich grösser als bei Benzin mit 12 kWh/kg. Der Nachteil ist, dass das Gas zuerst stark komprimiert werden muss, damit es in flüssiger Form getankt oder mitgeführt werden kann. In der Schweiz werden momentan beispielsweise an neuen Tankstellen Zapfsäulen mit 350 bar eingerichtet. Der Vorteil ist, dass die Betankung ähnlich rasch vor sich geht wie bei fossilen Brennstoffen und dass man mit einer Tankfüllung ähnliche Reichweiten erzielt.

Bereits 2016 argumentierte das Bundesamt für Energie (BFE) in einem Positionspapier, dass die technische Reife von Brennstoffzellen-Fahrzeugen weit fortgeschritten sei, was Leistung, Funktionalität und Sicherheit betreffe. Eine grosse Herausforderung liege in der Industrialisierung und der damit möglichen Reduktion der Kosten dieser Technologie. Diesen Schritt versucht der **Förderverein H₂ Mobilität Schweiz** voranzutreiben. Er will in den nächsten Jahren 1'600 Wasserstofflastwagen auf die Strasse zu bringen.



Der erste Wechselcontainer gefüllt mit in Gösgen produziertem grünem Wasserstoff ist Anfang Juni nach St. Gallen transportiert worden und wird für den Abschluss der Inbetriebnahme einer neuen Wasserstoff-Tankstelle genutzt.

FÖRDERVEREIN H₂ MOBILITÄT SCHWEIZ

Der Förderverein H₂ Mobilität Schweiz setzt sich zum Ziel, in der Schweiz ein flächendeckendes Netz an Wasserstofftankstellen aufzubauen.

Agrola AG, AVIA Vereinigung, Coop, Coop Mineraloel AG, Fenaco Genossenschaft, Migrol AG und der Migros-Genossenschafts-Bund gründeten im Mai 2018 den Verein als gemeinsame Plattform, um den Aufbau der Wasserstoffmobilität in der Schweiz konkret zu fördern und zu beschleunigen. Die sieben Unternehmen wollen als Gründungsmitglieder des Vereins die Initialzündung geben und dazu beitragen, dass diese zukunftsweisende Technologie den Durchbruch schafft.

Die Technologie habe sich bisher nicht durchgesetzt, weil die Tankstelleninfrastruktur dazu fehlte. Mit dem Betrieb von mehr als 1'500 Tankstellen in der Schweiz und dem Einsatz von über 1'700 schweren Nutzfahrzeugen sahen sich die Gründungsmitglieder gemeinsam in der Lage, den flächendeckenden Aufbau der Wasserstoffinfrastruktur zu bewerkstelligen.

Im Vergleich zu Personenwagen benötigen schwere Nutzfahrzeuge jährlich das 30- bis 50-Fache an Wasserstoff. Dadurch ist es mit dem Einsatz von zehn Brennstoffzellen-Nutzfahrzeugen bereits möglich, eine Wasserstofftankstelle wirtschaftlich zu betreiben.

SOCAR Energy Switzerland GmbH schloss sich im Juni 2018 dem Verein an. Im Oktober 2018 kamen die Emil Frey Group und Shell dazu, im März 2019 Galliker Transport & Logistics, im Mai 2019 Camion Transport, G. Leclerc Transport, F. Murpf und Tamoil, im August 2019 Chr. Cavegn AG und Emmi Schweiz AG und im Jahr 2020 die Schöni Transport AG, die Gebrüder Weiss AG, die Streck Transport AG und von Bergen SA.

Nach einer Phase der Vorbereitung beginnt in diesem Jahr nun die Umsetzung. Nebst der bereits bestehenden Wasserstoff-Tankstelle in Hunzenschwil (Coop) nehmen gemäss dem Förderverein bis Ende 2020 fünf weitere Standorte den Betrieb auf: Agrola/LANDI in Zofingen, AVIA in St. Gallen und Rümlang, Coop in Dietlikon und Crissier bei Lausanne. Den Anfang macht AVIA in St. Gallen.

Die Erweiterung des Tankstellennetzes von St. Gallen bis Lausanne steht in der Schweiz für den Einstieg in eine neue Ära der Mobilität. Die Brennstoffzellen-Elektrofahrzeuge unterscheiden sich im Gebrauch nicht von einem Benziner. Man tankt in Zukunft am gleichen Ort, in der gleichen Zeit und mit vergleichbarer Reichweite – 500 bis 700 Kilometer mit einer Tankfüllung.

Fazit:

Andere Länder reden nur davon, doch die Schweiz macht rasche Fortschritte. Wir sind mit der Wasserstoffmobilität führend, weil hier all am gleichen Strick ziehen. Wasserstoff-Produzenten und Tankstellen, Camionlieferant Hyundai, sowie Logistiker und Grossverteiler wie Coop, welche die neuen H₂-Lastwagen nutzen. Das Tankstellennetz wird in ein bis zwei Jahren dicht genug sein, um Wasserstoffautos auch privat nutzen zu können.

Kleinanlagen: Wasserstoff lässt sich auch in den eigenen vier Wänden mit Solarstrom produzieren

Wenn heute von der Herstellung von grünem Wasserstoff die Rede ist, dann steht in aller Regel Grosstechnologie im Vordergrund. Die Technologie ist aber auch für kleine Anwendungen, beispielsweise in einem Einfamilienhaus, verfügbar.

Dank der Entwicklung des **Picea-Systems** des Berliner Unternehmens **Home Power Solutions GmbH (HPS)**, www.homepowersolutions.de kann Wasserstoff für die Selbstversorgung in Einfamilienhäusern eingesetzt werden. 2017 wurde das System zum

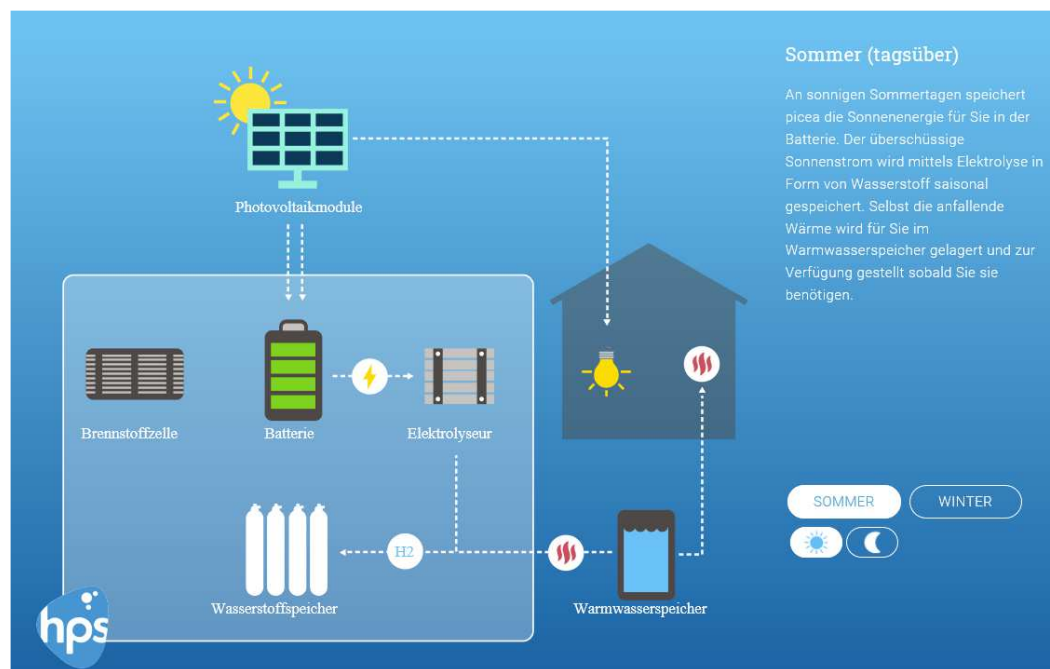
ersten Mal öffentlich vorgestellt und seither erfolgreich eingesetzt. Damit kann ein Einfamilienhaus mit einer Solaranlage unabhängig und emissionsfrei ganzjährig mit Energie versorgt werden, auch im Winter. Die an sonnenreichen Tagen mit einer Photovoltaikanlage produzierte Energie kann entweder sofort verwendet werden oder wird in Wasserstoff umgewandelt und gespeichert. Diese Energie ist nachts oder auch in der sonnenarmen Winterzeit wieder abrufbar. Eine Brennstoffzelle des HPS-Systems verwandelt die in Wasserstoff gespeicherte Energie bei Bedarf wieder in elektrische Energie und Wärme. Picea kann unter den üblichen Raumvoraussetzungen in jedem Einfamilienhaus installiert werden. Das System verfügt über Standardschnittstellen zur üblichen Haustechnik für Heizung und Lüftung.

ENERGIE MÖGLICHST GUT AUSNUTZEN

Gemäss den Angaben von HPS ist das System sehr effizient und bietet einen sehr hohen Energienutzungsgrad. Neben der ganzjährigen Stromversorgung wird zusätzlich die komplette Abwärme als Heizwärme oder Warmwasser dem Haus bereitgestellt und reduziert so die Wärmekosten. Damit unterscheidet sich Picea von üblichen Kraft-Wärme-Kopplungs-Anlagen im Haus. «Wir garantieren unseren Kunden, dass ihre Energie zu 100% aus der eigenen Anlage stammt und sie ihren Bedarf an sauberer elektrischer Energie im Einfamilienhaus aus Selbstversorgung vollständig decken können», erklärte Zeyad Abul Ella, Geschäftsführer und Gründer von HPS, bei der Produktlancierung. Das System erschliesse das Segment der Energieselbstversorgung fürs Eigenheim im Markt der photovoltaikbasierten Energielösungen. Seit 2018 wird es an Kunden ausgeliefert.

SOLARSTROM FÜR DAS GANZE JAHR

Mit einer Spitzenleistung von bis zu 20 kW sei Picea in der Lage, die Stromversorgung für einen durchschnittlichen Vierpersonenhaushalt bereitzustellen. Dabei könne die Speicherkapazität des Systems einfach skaliert und so dem Jahresstromverbrauch eines Einfamilienhauses angepasst werden. Der als elektrischer Kurzzeitspeicher integrierte Batteriespeicher wird ergänzt durch den saisonalen Wasserstoffspeicher, der in den Sommermonaten je nach Standort rund 1000 kWh zur unabhängigen Versorgung in den Wintermonaten speichert. HPS erfreut sich einer grossen Nachfrage nach ihrem System.

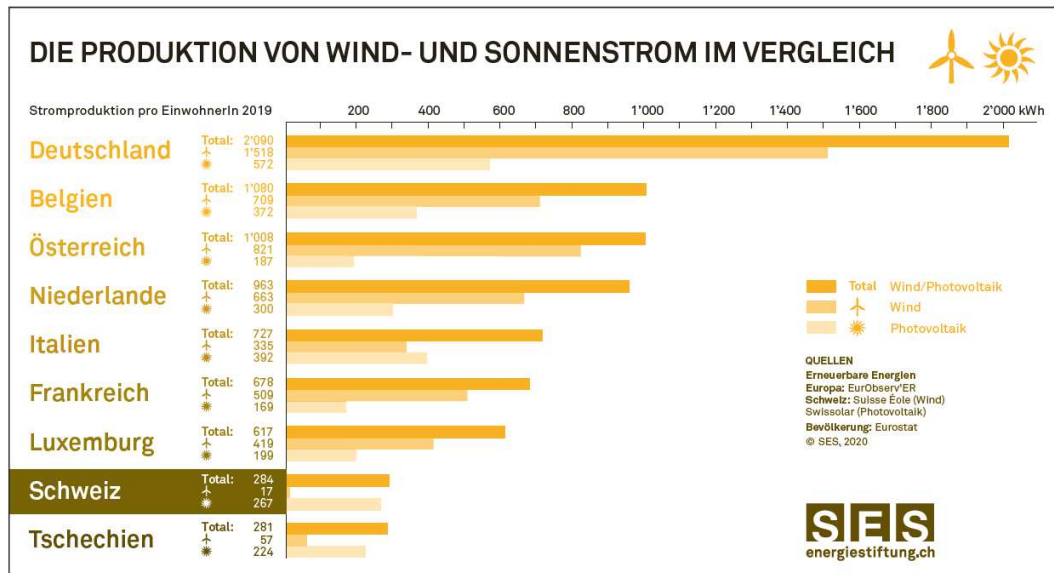


2. Solar und Wind im EU-Vergleich, SES Vergleichs-Chart

Informationen aus der SES Redaktion: <https://www.energiestiftung.ch/medienmitteilung/die-schweiz-hinkt-bei-solar-und-windstrom-europa-hinterher.html>

SCHWEIZ HINKT HINTERHER

In einer Kurzstudie hat die **Schweizerische Energie-Stiftung (SES)** die Pro-Kopf-Produktion von Solar- und Windstrom in der Schweiz und den 28 Staaten der Europäischen Union verglichen. Die Schweiz konnte gegenüber dem letzten Jahr einen Rang gutmachen und landet auf Platz 24, knapp vor Tschechien, Ungarn, Slowenien, der Slowakei und Lettland. Im Vergleich mit den neun umliegenden Ländern (siehe Grafik) landet die Schweiz auf dem vorletzten Platz.



Nur gerade 4.2% des Stromverbrauchs werden hierzulande mit den beiden neuen erneuerbaren Technologien erzeugt – in Dänemark sind es über 50%, in Deutschland 33%. An der Spitze der Liste stehen seit Jahren nordeuropäische Länder: Dänemark, Deutschland und Schweden produzieren alle ein Vielfaches an Windenergie im Vergleich zur Schweiz. Betrachtet man ausschliesslich die Photovoltaik, liegt die Schweiz immerhin auf Rang 7. Wir werden hier von Deutschland, Malta, Italien, Belgien, Griechenland und den Niederlanden, also teilweise auch von nördlicheren Ländern mit weniger Sonneneinstrahlung geschlagen. Die Schweiz täte gut daran, bei der Solar- und Windkraft aufzuholen.

Mit den Bemühungen im Klimaschutz gewinnt der Stromsektor an Bedeutung. Die Elektrifizierung in den Bereichen Verkehr und Gebäude erzeugt zusätzlich zum Ersatz des Atomstroms einen Mehrbedarf an einheimischer Elektrizität. Die Teilrevision des Energiegesetzes, die Bundesrätin Sommaruga im April in die Vernehmlassung geschickt hat, bietet die Gelegenheit, den notwendigen Rahmen für das Erreichen des Netto-null-Ziels zu setzen (siehe dazu auch Kap. 5 dieses Newsletters).

Aus Sicht der SES ist ein zweites Massnahmenpaket zur Energiestrategie 2050 fällig. Im Energiegesetz müssen insbesondere die Ausbauziele klar erhöht werden, sodass diese im Einklang mit den Klimazielen sind. Bis 2035 müssen wir die Jahresproduktion aus erneuerbaren Energien auf 70 bis 80 Terawattstunden (TWh) erhöhen.

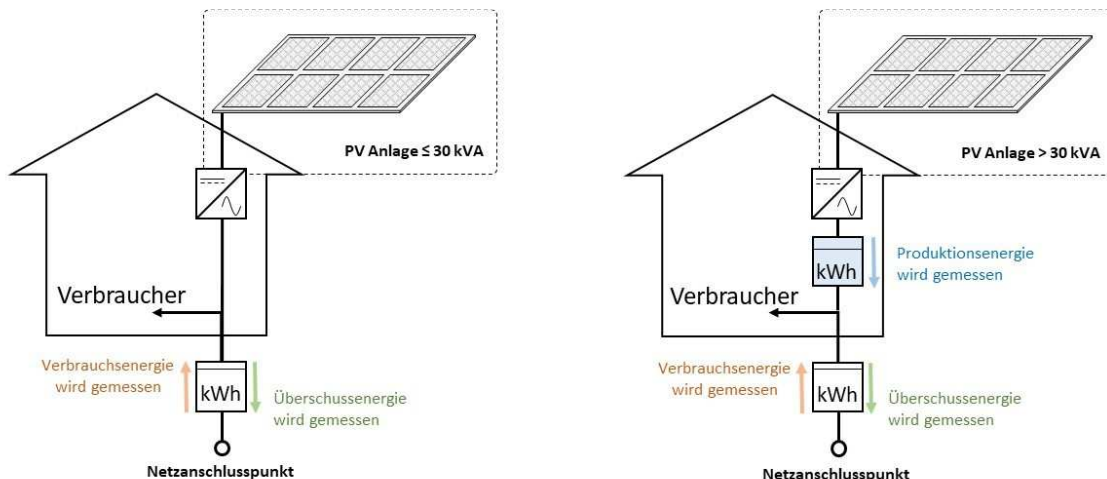
Der Ausbau erneuerbarer Energien ist die einfachste aller Klimaschutzmassnahmen. Nutzen wir, was wir haben: Sonne, Wind und Wasser – und unsere Köpfe.

3. Erhebung Eigenverbrauch durch das Bundesamt für Energie

Der **Eigenverbrauch** und die **Zusammenschlüsse zum Eigenverbrauch (ZEV)** sind wichtige Eckpfeiler der Energiestrategie 2050, deren Entwicklung im Monitoring zur Energiestrategie 2050 beobachtet werden soll. Das Bundesamt für Energie (BFE, www.bfe.admin.ch) hat deshalb eine entsprechende Datenerhebung bei den Verteilnetzbetreibern gestartet.

Laut Art. 14 der Energieverordnung (EnV) wird diejenige Energie als Eigenverbrauch bezeichnet, die nach der Produktion ohne Einspeisung ins Verteilnetz direkt genutzt wird. Da die Netzbetreiber den Prosumern nur wenig Geld für den eingespeisten Strom bezahlen (tiefe Rücklieferatarife), ist ein möglichst hoher Eigenverbrauchsanteil für Prosumer (Stromerzeuger und Verbraucher an einem Anschluss) attraktiv, da die Netznutzungsgebühren gespart werden können (Eigenverbrauchsregelung, Art. 16 Energiegesetz).

Für die Erfassung des Eigenverbrauchs muss einerseits die **gesamte produzierte Energie** der Stromproduktionsanlage bekannt sein sowie die **Überschussenergie**, welche in das Verteilnetz des Netzbetreibers eingespeist wird (siehe Abbildung 1 und 2, Überschussmessung). Der **Eigenverbrauch** ergibt sich als Differenz dieser beiden Grössen.



vereinfachte Darstellung Eigenverbrauch

mit Anlagen ≤ 30kVA

mit Anlagen > 30kVA

Da die Überschussenergie vom Netzbetreiber vergütet werden muss, wird sie für alle Anlagen unabhängig von der installierten Leistung flächendeckend gemessen. Diese Überschussenergie wird in der Datenerhebung des BFE zusammen mit der installierten Leistung und der Anzahl Anlagen erfasst.

Bei den grossen Erzeugungsanlagen (mehr als 30kVA) wird zusätzlich zur Überschussenergie auch die gesamte Stromproduktion der Anlage vom Verteilnetzbetreiber gemessen.

Für kleine Erzeugungsanlagen (kleiner als 30kVA) ist keine Produktionsmessung vorgeschrieben. Die installierte Leistung der kleinen Anlagen ist aber bekannt. Mithilfe eines spezifischen Ertrags einer PV-Anlage (eine PV-Anlage erzeugte zum Beispiel im Jahr 2018 etwa 980 kWh pro installierter kW Leistung gemäss Schweizerischer Statistik der erneuerbaren Energie) kann eine Schätzung über die Stromproduktion der Anlage und somit über den durchschnittlichen Eigenverbrauch gemacht werden. Dieser spezifische Ertrag ist abhängig von der Sonneneinstrahlung. Er kann anhand von Messungen bei Referenzanlagen ermittelt werden.

Eine derartige Datenerhebung erfolgte erstmals im Jahr 2019 für das Lieferjahr 2018 und wird künftig jährlich durchgeführt. Bei der Publikation des aktuellen Monitoringberichts Ende 2019 war die Plausibilisierung der Daten noch im Gange. Die Resultate der laufenden Datenerhebung bei den Verteilnetzbetreibern werden im nächsten Monitoringbericht gegen Ende 2020 publiziert.

Übrigens, in der Elektrizitätsstatistik des BFE wird die gesamte Stromproduktion erfasst und ausgewiesen. In dieser Statistik wird der Verbrauch folgendermassen abgeleitet: Produktion minus Exporte plus Importe.

In den Verbrauchsdaten der Elektrizitätsstatistik ist der Eigenverbrauch also enthalten.

Auf der Webseite von Energie Schweiz (www.energieschweiz.ch) finden Sie alles Wissenswerte zum Thema Solarenergie und Eigenverbrauch übersichtlich zusammengestellt.

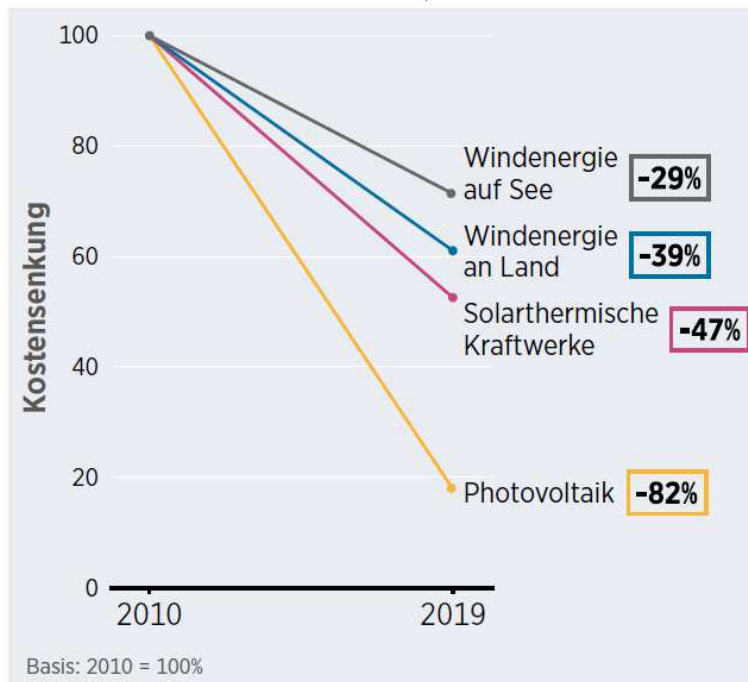
4. Kosten erneuerbarer Energien 2019 (IRENA Report)

Die Kosten für Strom aus erneuerbaren Energien sind in den letzten zehn Jahren stark gesunken, was auf optimierte Technologien, Skaleneffekte, zunehmend wettbewerbsfähige Lieferketten und wachsende Erfahrung in der Projektentwicklung zurückzuführen ist. Die Stromgestehungskosten für Photovoltaik (PV) sind seit 2010 um 82% gesunken, gefolgt von der Solarthermischen Kraftwerken mit 47%, der Windenergie an Land mit 39% und der Windenergie auf See mit 29%. Dies geht aus Kostendaten hervor, die von der **Internationalen Agentur für Erneuerbare Energien (IRENA)** aus 17'000 Projekten im Jahr 2019 erhoben wurden. Bei 56% aller neu in Betrieb genommenen Grossanlagen für die regenerative Stromerzeugung lagen die Kosten für 2019 unter der günstigsten Alternative mit fossilen Brennstoffen.

Die regenerative Stromerzeugung wächst trotz der COVID-19-Pandemie im Jahr 2020 weiterhin. Die stetig steigende Wettbewerbsfähigkeit erneuerbarer Energien sowie ihre Modularität, kurzfristige Skalierbarkeit und Möglichkeiten zur Schaffung von Arbeitsplätzen machen sie höchst attraktiv. Erneuerbare Energien können kurzfristige Konjunkturbelebungsmaßnahmen mit mittel- und langfristiger Energie- und Klimanachhaltigkeit in Einklang bringen. Photovoltaik und Windenergie an Land bieten einfache und schnelle Einführungsmöglichkeiten, während Windenergie auf See, Wasserkraft, Bioenergie und Geothermie (in der Schweiz noch nicht relevant) ergänzende und kostengünstige mittelfristige Investitionsoptionen bieten.

Die Kosten für Solar- und Windenergie sind weiter deutlich gesunken. Die Stromkosten für PV-Grossanlagen fielen 2019 im Jahresvergleich um 13% auf 0.068 US-Dollar pro Kilowattstunde (kWh). Bei Windenergieprojekten an Land und auf See die 2019 in Betrieb genommen wurden, wurde im Jahresvergleich eine Senkung um ca. 9% auf 0.053 USD/kWh bzw. 0.115 USD/kWh verzeichnet. Die Kosten für solarthermische Kraftwerke – nach wie vor die am wenigsten entwickelte Technologie im Solar- und Windenergiebereich – fielen um 1% auf 0.182 USD/kWh.

Regenerative Technologien: Kostenrückgang seit 2010



Ein Nachlassen der Kostenreduzierungen im Bereich der Solar- und Windenergie ist nicht zu erkennen. Die jüngsten Auktionen und Stromlieferverträge (power purchase agreements oder PPA) deuten darauf hin, dass die PV-Preise für Projekte, die 2021 in Auftrag gegeben werden, durchschnittlich auf 0.039 USD/kWh beziffert werden könnten. Dies entspricht einem Rückgang von 42% gegenüber 2019 und ist mehr als ein Fünftel günstiger als der billigste Konkurrent im Bereich fossiler Brennstoffe, nämlich Kohlekraftwerken. Die Preise für Windenergie auf Land könnten bis 2021 auf 0.043 USD/kWh fallen, was einem Rückgang von 18% gegenüber 2019 entspricht. Bei Windenergie an Land und Solarthermischen Kraftwerken ist hingegen ein Schrittwechsel zu erwarten: Die durchschnittlichen globalen Auktionspreise werden voraussichtlich um 29% bzw. 59% der Preise von 2019 auf 0.082 USD/kWh im Jahr 2023 bzw. 0.075 USD/kWh im Jahr 2021 fallen.

Photovoltaik:

Bei den Kosten für Strom aus Photovoltaik und Solarthermischen Kraftwerken wurde zwischen 2010 und 2019 ein Rückgang um 82 % verzeichnet. Die Kostenreduzierung seit 2010 ist hauptsächlich auf die 90%ige Senkung der Modulpreise zurückzuführen. Dadurch sanken die Gesamtanschaffungskosten von PV-Anlagen in den letzten zehn Jahren um fast 80%.

Onshore-Windenergie und Offshore-Windenergie:

Die Kosten für Windenergie an Land und auf See fielen im Laufe des Jahrzehnts um 40% bzw. 29% auf 0.053 USD/kWh bzw. 0.115 USD/kWh im Jahr 2019. Die sinkenden Preise für Windturbinen an Land – seit 2010 um 55 bis 60% – haben die Anschaffungskosten gesenkt, während die Kapazitätsfaktoren durch erweiterte Nabenhöhen und grössere überdeckte Rotorflächen gesteigert wurden. Zudem sind die Kosten für Betrieb und Wartung gesunken. Die Anschaffungskosten für Windenergie auf See sind im Zeitraum 2010 bis 2019 um 18% gesunken, während sich der Kapazitätsfaktor im letzten Jahrzehnt um fast ein Fünftel

verbessert hat (von 37% im Jahr 2010 auf 44% im Jahr 2019). Ebenso wie bei Anlagen an Land sanken die Betriebs- und Wartungskosten durch größere Turbinen, erweiterte Servicekapazitäten, sowie neu eintretenden Kostensynergien durch die Erweiterung der Meereszonen in denen Windkraftanlagen installiert werden.

Solarthermische Kraftwerke:

Die laufenden technischen Verbesserungen und die wachsende Wettbewerbsfähigkeit der Lieferketten haben die Anschaffungskosten von Solarthermieanlagen gesenkt. Die Kapazitätsfaktoren haben sich im Laufe des Jahrzehnts von 30% auf 45% verbessert, da neue Anlagen an besseren Standorten und in Ländern mit mehr Sonneneinstrahlung gebaut wurden.

Wasserkraft

Die global gewichteten durchschnittlichen Stromgestehungskosten neu in Betrieb genommener Wasserkraftprojekten stiegen von 0.037 USD/kWh im Jahr 2010 auf 0.047 USD/kWh im Jahr 2019. Trotzdem ist die Wasserkraft nach wie vor überaus wettbewerbsfähig. 90% der 2019 in Betrieb genommenen Gesamtkapazität erzeugen Strom zu einem Preis, der unter dem des billigsten neuen Projekts mit fossilen Brennstoffen liegt.

Die hier dargestellten Ergebnisse stammen aus:

IRENA (2020), *Renewable power generation costs in 2019 (Kosten der Stromerzeugung aus Erneuerbaren Energien 2019)*, International Renewable Energy Agency, Abu Dhabi, ISBN 978-92-9260-244-4 © IRENA 2020

5. Bundesrat will einheimische erneuerbare Energien stärken und Strommarkt öffnen

Bern, 03.04.2020 - Der Bundesrat schlägt vor, den Strommarkt für alle Kunden zu öffnen.

Diese Öffnung dient dazu, die dezentrale Stromproduktion zu stärken und die erneuerbaren Energien besser in den Strommarkt zu integrieren. Das Eidgenössische Departement für Umwelt, Verkehr, Energie und Kommunikation **UVEK** wird dazu bis Anfang 2021 eine Änderung des Stromversorgungsgesetzes (**StromVG**) erarbeiten. Das hat der Bundesrat an seiner Sitzung vom 3. April 2020 beschlossen. Zudem möchte er die Förderbeiträge für einheimische erneuerbare Energien verlängern und wettbewerbler ausgestalten. Damit will er der Strombranche die nötige Planungs- und Investitionssicherheit geben sowie die Versorgungssicherheit der Schweiz stärken. Das revidierte Energiegesetz (**EnG**) geht nun in die Vernehmlassung. Diese dauert bis zum 12. Juli 2020.

Aus der Vernehmlassung zum Stromversorgungsgesetz ging hervor, dass die volle Marktöffnung mehrheitlich unterstützt wird, aber auch mehr Investitionsanreize für die einheimischen erneuerbaren Energien gewünscht werden. Der Bundesrat beauftragte das UVEK in der Folge, Eckwerte für eine vollständige Marktöffnung zu erarbeiten und parallel dazu eine Vernehmlassungsvorlage zur Revision des Energiegesetzes vorzulegen.

Der Bundesrat strebt konkret folgende Anpassungen an:

Strommarktöffnung (StromVG)

Wie die Grossverbraucher (über 100'000 kWh/Jahr) sollen neu auch Haushalte und kleine Betriebe ihren Stromlieferanten frei wählen dürfen. Sie haben aber auch das Recht, in der Grundversorgung zu bleiben oder vom freien Markt wieder zur Grundversorgung zurückzukehren. Die Verteilnetzbetreiber liefern in der Grundversorgung standardmässig Schweizer Strom aus 100% erneuerbaren Energien. Die erneuerbaren Energien werden so stärker unterstützt als es in der Vernehmlassungsvorlage vorgeschlagen worden war. Diese sah lediglich einen Mindestanteil an erneuerbarer Energie vor.

Der Bundesrat verspricht sich von der Neugestaltung des Strommarkts eine Stärkung der dezentralen Stromproduktion und damit eine bessere Integration der erneuerbaren Energien in den Strommarkt.

Wer beispielsweise Solarenergie produziert, kann den überschüssigen Strom im Quartier verkaufen. Damit ermöglicht die Öffnung des Strommarkts lokale Lösungen wie Quartierstrom-Märkte und Energiegemeinschaften.

Zur Absicherung gegen ausserordentliche Extremsituationen soll zudem eine Speicherreserve geschaffen werden. Sie wird jährlich durch die nationale Netzgesellschaft Swissgrid ausgeschrieben und über die Netznutzungstarife finanziert. An der Ausschreibung können sich alle Betreiber von Energiespeichern oder flexible Verbraucher am Schweizer Stromnetz beteiligen, die technisch dafür geeignet sind. Zudem soll der Bundesrat künftig Ausschreibungen für einen verstärkten Zubau von inländischen, erneuerbaren Stromproduktionskapazitäten durchführen, falls sich eine Gefährdung der Versorgungssicherheit in den Wintermonaten abzeichnen sollte.

Stärkung erneuerbare Energien (EnG)

Damit die einheimischen erneuerbaren Energien ausgebaut werden, braucht die Strombranche Planungssicherheit und bessere Investitionsanreize. Die Fördermassnahmen sollen darum weitergeführt, zugleich aber auch marktnäher ausgestaltet werden.

Das Energiegesetz soll dazu wie folgt revidiert werden:

- Die bereits bestehenden Richtwerte für den Ausbau der Wasserkraft und der anderen erneuerbaren Energien für 2035 sollen zu verbindlichen Ausbauzielen erklärt werden. Entsprechend sollen die heute bis 2030 befristeten Investitionsbeiträge für Photovoltaik-Anlagen, Biomasse und Wasserkraft bis Ende 2035 verlängert werden. Zudem soll ein Ausbauziel für 2050 ins Gesetz aufgenommen werden. Für die Zeit nach 2035 können im Rahmen des im EnG verankerten Monitorings zusätzliche Massnahmen beantragt werden, wenn der Zubau mit erneuerbaren Energien den Zubaupfad zu stark unterschreiten sollte.
- Die Förderung soll grundsätzlich in Sinne der Kontinuität und Vorhersehbarkeit mit den bestehenden Instrumenten weitergeführt werden. Ein grundsätzlicher Systemwechsel mit völlig neuen Instrumenten hätte negative Auswirkungen auf den Zubau und die Fördereffizienz.
- Künftig sollen auch neue Wind-, Kleinwasser- und Biogasanlagen sowie Geothermie-Kraftwerke Investitionsbeiträge beantragen und damit auch einen Teil der Planungskosten decken können. Sie erhalten aber ab 2023 keine Einspeisevergütungen mehr.
- Im Solarbereich werden die heute fixen Einmalvergütungen für grosse Photovoltaik-Anlagen durch Beiträge ersetzt, die über Ausschreibungen (Auktionen) festgelegt werden. Dabei erhält jener Produzent den Zuschlag, der eine bestimmte Menge Solarenergie am günstigsten produziert.
- Die Fördermittel für Investitionsbeiträge für neue Grosswasserkraftwerke werden verdoppelt. Besonders bedeutsame Anlagen (grosse zusätzliche Jahresproduktion, substantielle Speichere Erweiterung, wichtiger Beitrag zur Winterproduktion) können bei der Förderung zudem prioritär behandelt werden.
- Die Kosten für die angepassten Fördermassnahmen betragen rund 215 Millionen Franken pro Jahr. Die Finanzierung erfolgt durch den bereits heute bestehenden Netzzuschlag. Dieser bleibt bei 2.3 Rp./kWh.

Mit den vom Bundesrat angestrebten Änderungen kann die Schweiz ihre Stromproduktion aus erneuerbaren Energien erhöhen (EnG), diese besser in den Strommarkt integrieren (StromVG) und die Versorgungssicherheit der Schweiz stärken. Die Gesetzesänderungen dienen zudem dazu, die Klimaziele zu erreichen.

Anscheinend sind diverse Stellungnahmen vor Ende der Vernehmlassungs-Periode zur Revision des Energiegesetzes eingegangen.

Stellungnahme der Akademien der Wissenschaften Schweiz

Das Wichtigste in Kürze:

- Die Akademien begrünnen grundsätzlich die Anpassungen im Energiegesetz an die Zielsetzungen des Bundesrates zur Erreichung des Klimaübereinkommens von Paris, ebenso die Einführung von Zielen für den Ausbau der erneuerbaren Energien. Sie bedauern jedoch, dass die Einführung eines übergeordneten Lenkungsabgabensystems im Energiebereich aufgegeben worden ist.
- Die Akademien erachten eine umfassendere Revision des Energiegesetzes auf der Basis einer grundlegenden Strategie zur Dekarbonisierung des Energiesystems als unumgänglich. Notwendig ist auch eine Anpassung der Verbrauchsziele.
- Die Koordination mit den festgelegten Zielen zum Biodiversitäts- und Landschaftsschutz ist unzureichend. Die Akademien empfehlen die Berücksichtigung dieser Ziele bei der

Vergabe von Investitionsbeiträgen sowie eine nationale Nutz- und Schutzplanung für den Ausbau der erneuerbaren Energien.

- Die Akademien der Wissenschaften Schweiz empfehlen, zusätzlich zu den allgemeinen Zielen für 2035 und 2050 weitere Zwischenziele zu setzen (z. B. alle 5-10 Jahre), beispielsweise für den Ausbau der erneuerbaren Energien und/oder spezifisch der Photovoltaik, mit der Möglichkeit, die Massnahmen bei Nichterreichen anzupassen.
- Es fehlt eine langfristige Strategie für die Elektrizitätsversorgung aus erneuerbaren Energien. Insbesondere sind klare Strategien für die Verwendung der verfügbaren Biomasse, den Ausbau des Elektrizitätsnetzes sowie den Import erneuerbarer Energie notwendig.
- Die Dekarbonisierung der Industrie und insbesondere des Flugverkehrs ist kaum ohne Import von erneuerbarer Energie möglich. Dies vorzugsweise in Form von synthetischen Treibstoffen, die vor Ort aus Überschusselektrizität produziert werden und relativ einfach mit bestehender Infrastruktur zu transportieren und zu speichern sind.
- Die zu erwartende Erhöhung des Elektrizitätsbedarfs durch Umstellung auf Elektromobilität und auf Wärmepumpen, durch die Dekarbonisierung im Industriebereich, die Produktion synthetischer Treibstoffe für den Schwer- und Flugverkehr, vermehrten Kühlbedarf im Sommer oder auch durch negative Emissionstechnologien ist in den Zielen viel zu wenig berücksichtigt.
- Die Grosswasserkraft hat bezüglich Versorgungssicherheit im Winter (saisonale Speicherung) und bezüglich Netzstabilität (Pumpspeicherung) eine wichtige Bedeutung. Hier ist jedoch eine Abstimmung mit Schutzzielen besonders wichtig. Die Massnahmen für die Elektrizitätsversorgung im Winter sind unzureichend.

Eine Stellungnahme mit sehr ähnlichen Argumenten hat auch die Schweizerische Energie-Stiftung (SES) abgegeben.

6. Kanton Zürich ist aktiv in Sachen Klimawandel

Netto null bis 2050!

Der Regierungsrat strebt für den Kanton neu das Ziel einer vollständigen Dekarbonisierung bis spätestens 2050 an. Es laufen im Kanton Zürich zahlreiche und vielfältige Aktivitäten zur Vermeidung der Treibhausgase, aber auch zur Anpassung an den Klimawandel.



Der Schaden durch den Klimawandel kann durch den weltweiten Ausstieg aus fossilen Energien begrenzt werden. Die Wissenschaft belegt, dass dies so rasch als möglich stattfinden muss.

Der Regierungsrat hat sich daher das Ziel «Netto Null bis 2050» gesetzt. Das heisst, dass im Jahr 2050 nur so viel Treibhausgase ausgestossen werden, wie durch natürliche oder technische

Senken auch wieder aus der Atmosphäre entnommen und sicher gelagert werden können.

Es muss schneller gehen!

Dies bedeutet, dass der Absenkpfad wesentlich steiler werden muss als bisher, der Ausstoss von Treibhausgasen also schneller reduziert werden muss. Für die sogenannte Dekarbonisierung, also die vollständige Abkehr von fossilen Energieträgern, gilt es, neben bekannten auch neue, innovative Ansätze zu entwickeln. Mit seinen Hochschulen und der lebendigen Start-up-Szene hat der Standort Zürich hervorragende Bedingungen, um Innovationen voranzutreiben und auch als Wirtschaftsplatz davon zu profitieren.

Förderprogramm für zukunftsfähige Gebäude

Gebäude sind in der Schweiz für 40 Prozent der CO₂-Emissionen verantwortlich. Damit mehr Gebäude energetisch modernisiert werden, hat der Kanton sein «Förderprogramm Energie» erweitert. Neu werden auch Beiträge gezahlt, wenn Gas-, Öl- oder Elektroheizungen durch Anlagen ersetzt werden, die Abwärme oder erneuerbare Energien nutzen.

Wohnqualität, langfristige Werterhaltung, Technologiefreude – die individuellen Motivationen für eine Gebäudemodernisierung sind so vielseitig wie die Menschen. Aber gemeinsam tragen alle zum grossen Ziel Klimaschutz bei, denn Gebäude sind in der Schweiz für 40 Prozent der CO₂-Emissionen verantwortlich.

Für Hausbesitzerinnen und Hausbesitzer gibt es gute Gründe, jetzt eine energetische Modernisierung anzupacken. Insgesamt stehen in den kommenden vier Jahren rund 180 Millionen Franken zugunsten von Zürcher Hauseigentümerinnen und Hauseigentümern zur Verfügung. Mit der Förderung von Energieeffizienzmassnahmen sowie der klimaneutralen Wärmeversorgung von Gebäuden soll die effiziente Energieanwendung und die Reduktion der CO₂-Emissionen im Gebäudebereich vorangetrieben werden.

Neu auch Heizungsersatz

Die bisherige Förderung zur Verbesserung der Gebäudeeffizienz wird fortgeführt. So werden weiterhin Einzelmassnahmen an der Gebäudehülle, Gesamtmodernisierungen und Ersatzneubauten finanziell unterstützt. Das entsprechende Beratungsangebot (GEAK Plus) ist ebenfalls Teil der Förderung.

Neu ins Förderprogramm aufgenommen wurde der Ersatz fossiler Heizungen und Elektroheizungen durch Anlagen mit Nutzung von Abwärme und erneuerbaren Energien.

Die weiterhin subventionierten Impulsberatungen unterstützen bei der Wahl des passenden Heizsystems.

Berechnungsbeispiel: Erdsonden-Wärmepumpe



Familie Zürcher besitzt ein Einfamilienhaus mit einer Ölheizung und entscheidet sich, diese durch eine zukunftsgerichtete Heizung zu ersetzen und installiert eine Erdsonden-Wärmepumpe mit einer Leistung von zehn Kilowatt. Die Kosten für den Wechsel belaufen sich auf 70'000 Franken.

Vom Kanton erhält die Familie 9'800 Franken Subventionen. Familie Zürcher spart aber auch bei den Energiekosten, da sie nun dank effizienter Wärmepumpe mehrheitlich Gratisenergie aus dem Boden bezieht. Zudem kann sie diese Investitionen am bestehenden Gebäude bei der Einkommenssteuer abziehen, da sie dem Umweltschutz dienen.



Zusätzliche Fördermassnahmen seit 1. Juli 2020

Ersatz Öl-, Gas- und Elektroheizung:	
Holzfeuerung	
300 bis 500 kW	180.-/kW
> 500 kW	40'000.- plus 100.-/kW
Wärmepumpe (Wärme aus Aussenluft)	
Alle Anlagen	4'000.- plus 60.-/kW
Zusatzbeitrag Erstinstallation Wärmeverteilsystem	1'600.- plus 40.-/kW
Wärmepumpe (Wärme aus Erdreich, Grund- und Oberflächengewässer)	
Bis 500 kW	8'000.- plus 180.-/kW
> 500 kW	48'000.- plus 100.-/kW
Zusatzbeitrag Erstinstallation Wärmeverteilsystem	1'600.- plus 40.-/kW
Anschluss an ein Wärmenetz	
Bis 500 kW (bei Holz ab 300 kW)	6'000.- plus 20.-/kW
> 500 kW	11'000.- plus 10.-/kW
Zusatzbeitrag Erstinstallation Wärmeverteilsystem	1'600.- plus 40.-/kW

Weitere Angaben zu den Aktivitäten im Kanton Zürich finden sie in www.zh.ch/umweltpraxis, aktuelle Ausgabe: ZUP 97, Zürcher Umweltpraxis, Juli 2020.