

Erneuerbar heizen als 1. Priorität: Erfahrungen aus Basel-Stadt

Rudolf Rechsteiner

Dozent ETH für erneuerbare Energien

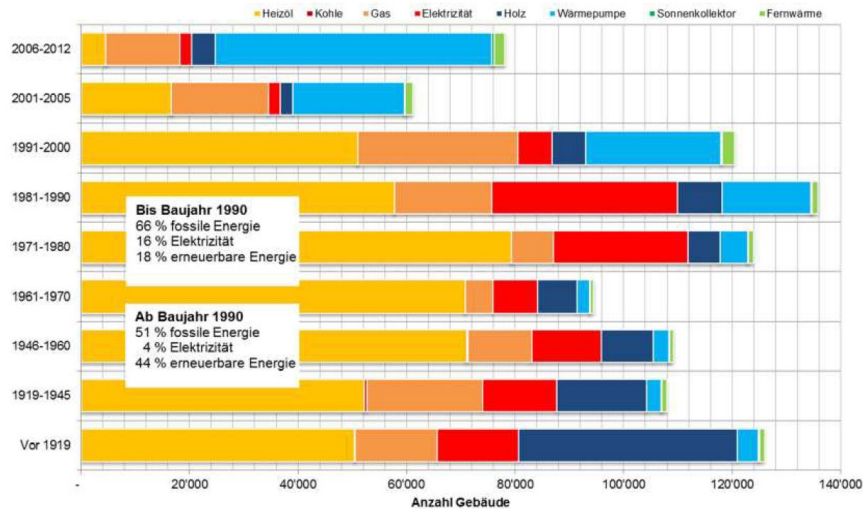
Übersicht

1. **Wo liegt das Problem?**
2. Neue Rahmenbedingungen ermöglichen neue Lösungen
3. Das Basler Modell
4. Schlussfolgerungen: worauf achten?

Das Problem: viele Altbauten heizen mit Öl oder Erdgas

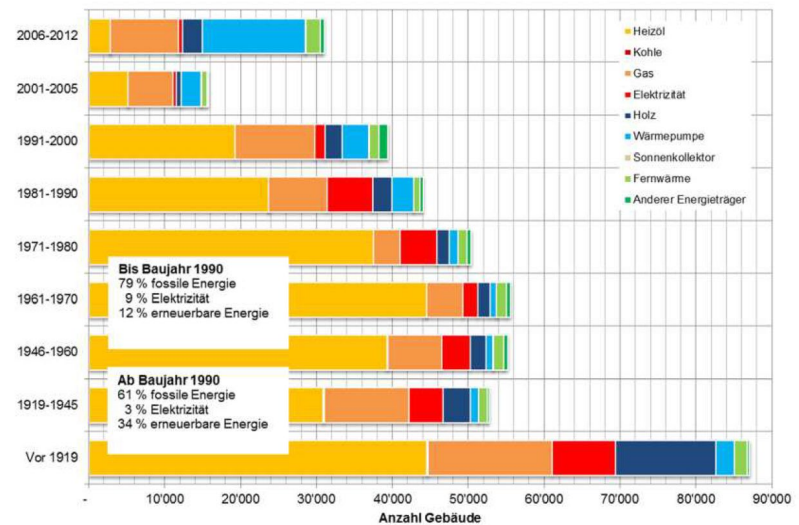
Einfamilienhäuser

Abb. 7 Einfamilienhäuser: Energieträger der Heizung nach Bauperiode



Mehrfamilienhäuser

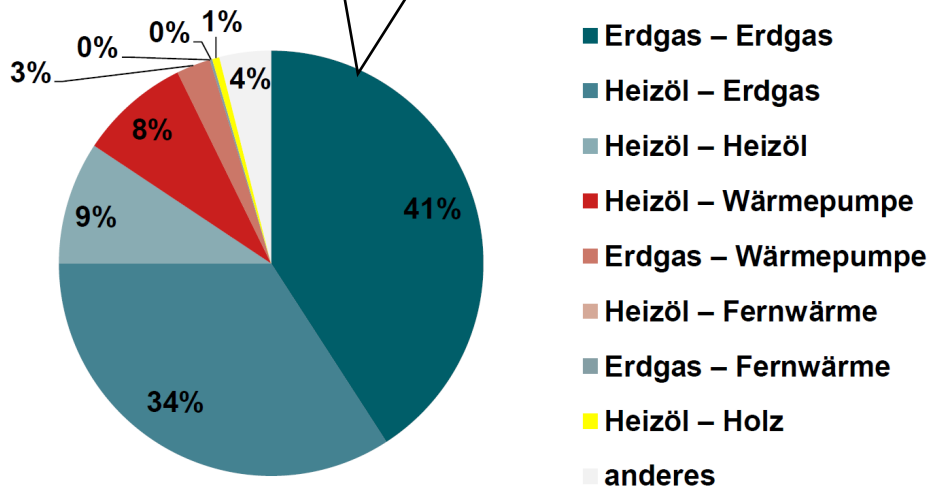
Abb. 8 Mehrfamilienhäuser: Energieträger der Heizung nach Bauperiode



Quelle EnDK, Energieverbrauch von Gebäuden, August 2014

Fossile Heizungen werden immer wieder durch fossile Heizungen ersetzt (ZH und CH)

Klima: Erdgas-Fracking schlimmer als Kohle



- Die meisten Energieträgerwechsel erfolgten von Öl auf Gas.
- 12% wechselten von fossil zu einem nicht-fossilen System.
- Bei den professionellen Eigentümerschaften ist der Gasanteil höher und der Anteil Wärmepumpen tiefer als bei den privaten.

Kantone und Gemeinden scheitern :

- Nur 12 % Wechsel zu nichtfossilen Heizungen
- Gemeinden haben keine Kompetenzen für Meldepflicht oder Verbote von fossilen Heizungen
- Erdgas-Verteiler gehen gegen gute Energiegesetze mit Referenden vor: NE, SH, SO, BE

Warum Erdgas? Erkenntnisse econcept

(Erfolgsfaktor Umstieg auf erneuerbare Energien,
Swiss Green Economy Symposium 2019, 3.9.2019, Meta Lehmann)

Weshalb ist Gas in Zürich so beliebt?

- Fast überall verfügbar (ausser Gasrückzugsgebiet Zürich Nord).
- Relativ tiefe Investitionskosten.
- Erdsonden sind wegen der engen Platzverhältnisse im Bestand manchmal schwierig realisierbar oder Bohrungen nicht erlaubt.
- Luft-Wasser-Wärmepumpen erfüllen im dicht bebauten Gebiet die Lärmschutzanforderungen teilweise nicht.
- Trotz Einschränkungen: das Potenzial insbesondere für Wärmepumpen wird nicht ausgeschöpft.

- Studie zum besseren Verständnis der Entscheidungssituation rund um den Heizungersatz und der Rollen der involvierten Akteure. Finanziert durch Energieforschung Stadt Zürich.

ENERGIEFORSCHUNG
STADT ZÜRICH
EIN ewz-BEITRAG
ZUR 2000-WATT-
GESELLSCHAFT

5 / SGES 2019 / Umstieg auf Erneuerbare / 3.9.2019

Meta Lehmann (Econcept): Erfolgsfaktor Umstieg auf erneuerbare Energien,
Swiss Green Economy Symposium 2019

Weitere Gründe:

- Erdgasüberschüsse drücken Preise
- Hohe Gewinnmargen bei Kleinkunden
- CO₂-Abgabe berücksichtigt Methan-Ausstoss bei Förderung und Transport nicht
- Gemeinden erhalten Konzessionsabgaben, je mehr sie verkaufen
- Gasverband ist an Gaspipeline beteiligt und verwendet Gewinne für Lobbying

Wärmepumpen werden schlechtgeredet - oft bestimmen Installateure oder Behörden

Umfrage Kanton ZH

Ungünstige Voraussetzungen mit einem «Aber»

- Gut die Hälfte der Befragten mit fossiler Heizung gab als Faktor mit grossem Einfluss an, dass **die Voraussetzungen des Gebäudes für erneuerbare Energien ungünstig** gewesen seien*.
- Allerdings: Wiederum knapp die Hälfte von diesen hat angegeben, nicht-fossil überhaupt **nicht in Erwägung gezogen** zu haben.
- Es lässt sich bezweifeln, ob die Voraussetzungen seitens des Gebäudes wirklich ernsthaft abgeklärt worden waren.
- Ist ein Hinweis auf Vorurteile gegenüber dem Einsatz von erneuerbaren Energieträgern.

Erfahrungen BS

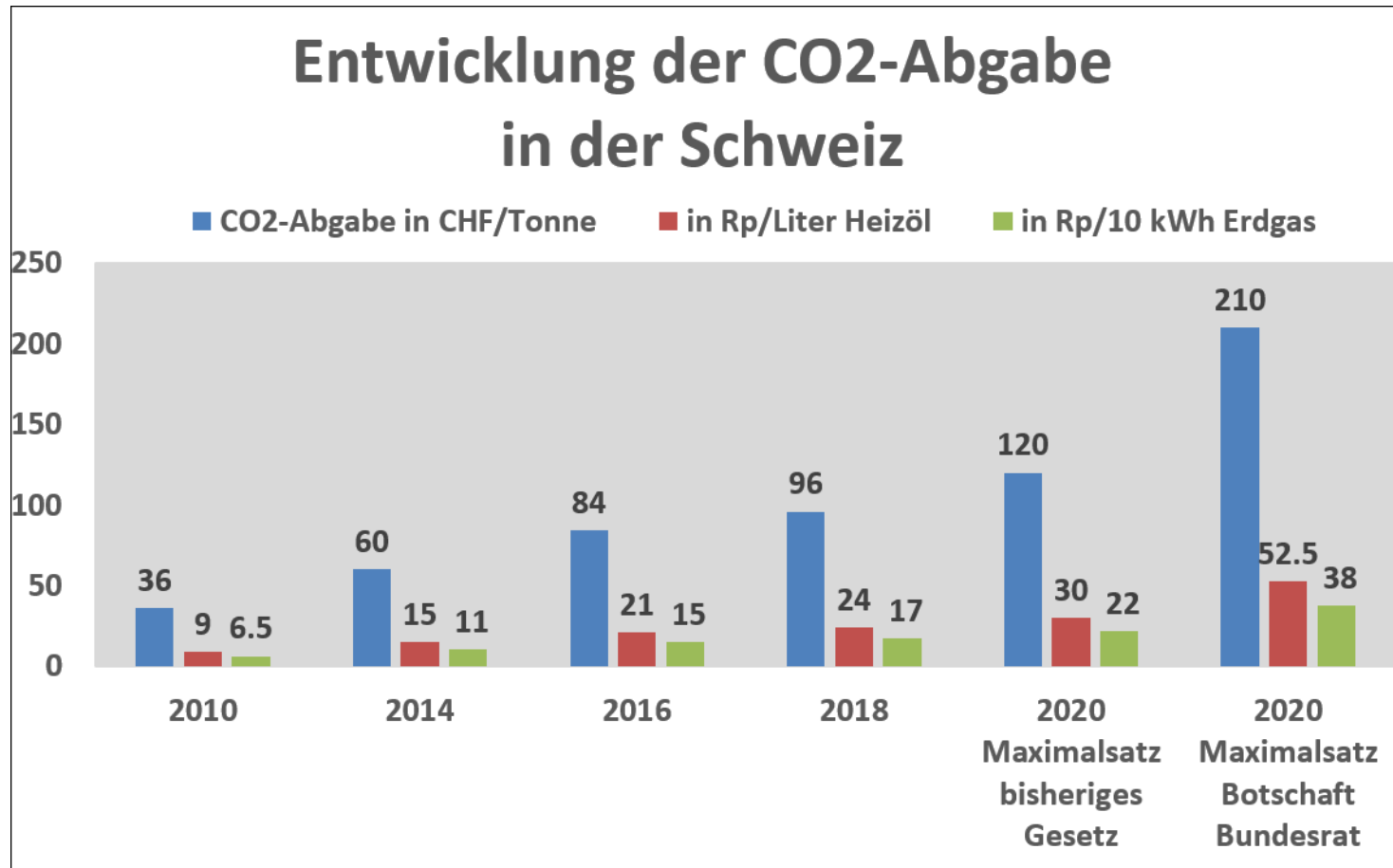
- Installateure „können“ Wärmepumpen nicht
- Hohe Bewilligungshürden
 - Bewilligungspflicht WP
 - Unnötig hohe Leistungsziffern
 - Keine Bewilligungspflicht Gas & Öl
 - Verbot Vorgartennutzung für Inverter

(die meisten Hindernisse in BS inzwischen gestoppt)

Übersicht

1. Wo liegt das Problem?
2. Neue Rahmenbedingungen ermöglichen neue Lösungen
3. Das Basler Modell
4. Schlussfolgerungen: worauf achten?

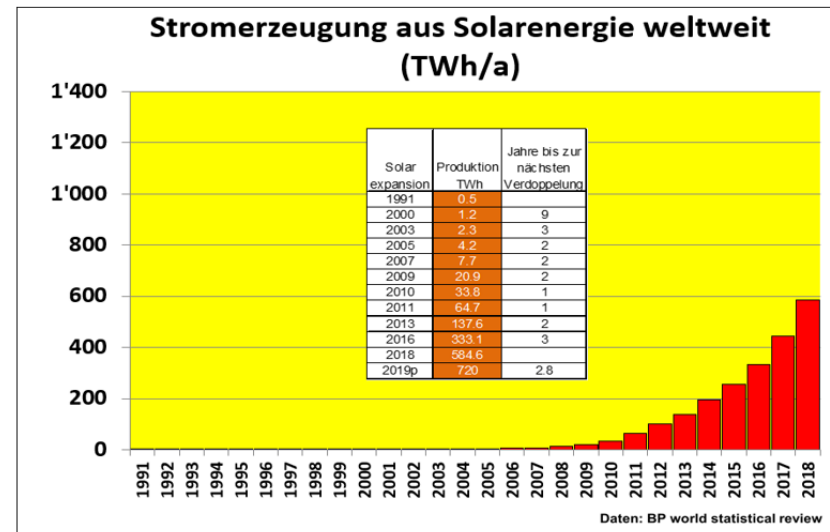
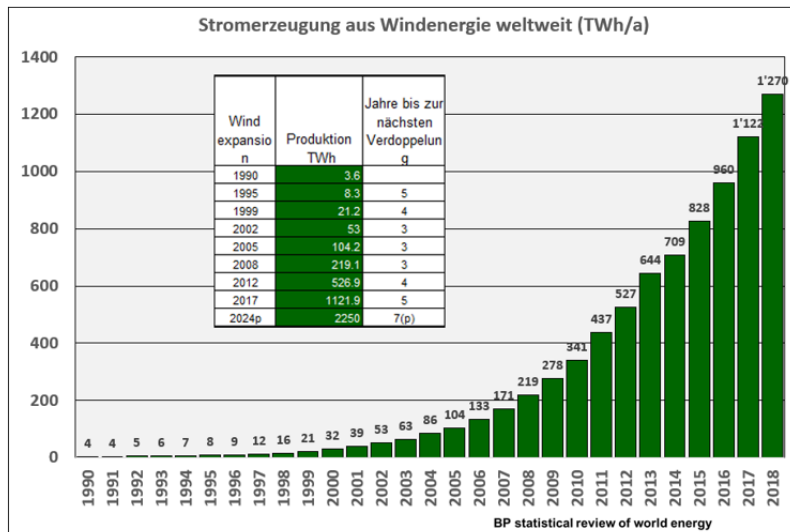
CO2-Abgabe seit 2010: Verdoppelung auf 50 Rappen/Liter Heizöl möglich



Wind und Solarstrom: Exponentielles Wachstum sorgt für Disruption weltweit.

**Globale Wind Energie TWh
9 Verdoppelungen seit 1985**

**Globale Photovoltaik (TWh)
10 Verdoppelungen seit 1996**



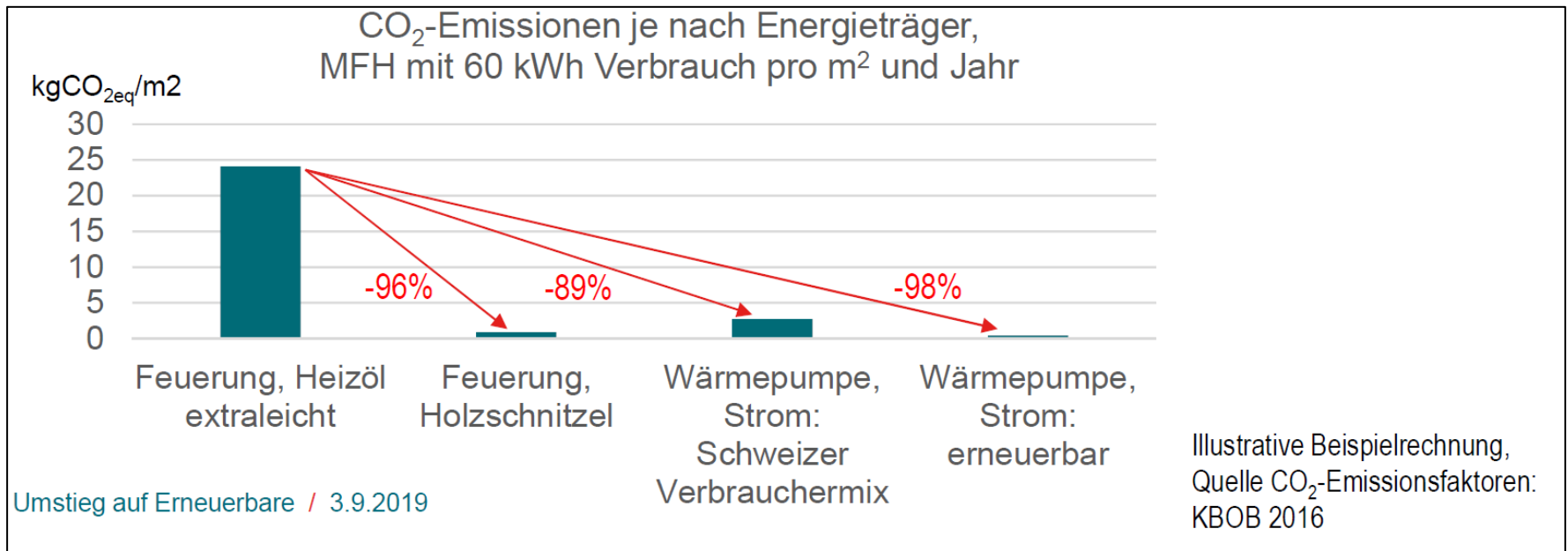
Erst die kontinuierliche Nutzung führt dazu, dass sie immer billiger wird.

Alte Zöpfe abschneiden – neue Rahmenbedingungen setzen

- Bisher: Effizienz ist billiger als erneuerbar
 - **Neu: erneuerbare Energien billig & reichlich vorhanden, auch im Winter**
- MukEn verlangt bei Umbauten nur 10% erneuerbar/Effizienz
 - **MukEN wirkt zu wenig.**
 - **MukEn nur für Gebäudehülle. Heizungsersatz nicht im Fokus.**
 - **Wir brauchen aber 100% CO2-Reduktion bis 2050.**
- Bisher: «Gesamtsanierungen sind am besten»
 - **Realität: Gesamt-Sanierungen sind selten. Heizungsersatz geht viel schneller**
- Bisher: Fernwärme geht nur mit Abwärme
 - **Dank CO2-Abgabe rentieren kleine Ortsnetze mit Holz oder Wärmepumpen**

Es gibt saubere & kostengünstige Alternativen zu fossilen Heizungen

(Grafik econcept)



Problem: Anfangsinvestitionen oft grösser

Übersicht

1. Wo liegt das Problem?
2. Neue Rahmenbedingungen ermöglichen neue Lösungen
3. **Das Basler Modell**
4. Schlussfolgerungen: worauf achten?

Neues Basler Energiegesetz:

- **Ersatz Wärmeerzeuger: Erneuerbare Systeme sind Pflicht!**
 - § 19 Verordnung zum Energiegesetz:
- *«Beim Ersatz des Wärmeerzeugers in bestehenden Bauten muss ein System basierend auf erneuerbarer Energie gem. Anhang 6 eingesetzt werden.»*
- Zulässig sind folgende Heizsysteme:
 - **Nah- oder Fernwärme**
 - **Wärmepumpen (alle Typen)**
 - **Automatische Holzfeuerungen (Schnitzel, Pellets), Solaranlagen**
 - **Nicht zulässig: Biogas, weil es dafür an einheimischen Ressourcen fehlt**
- Es gibt keine Wahlmöglichkeit, wie sie in den MuKE n vorgesehen ist.

Welche Randbedingungen helfen bei der Umsetzung?

- **Förderbeiträge für Heizungersatz**
 - Damit die erneuerbaren Heizsysteme nicht teurer sind als die fossilen, werden die Mehrkosten «weggefördert».
- **Hilfe bei Prüfung der technischen Machbarkeit**
 - Wenn bei einem Gebäude angeführt wird, dass ein erneuerbares Heizsystem nicht möglich sein soll, wird das vor Ort von einem Energieberater geprüft. Oft zusammen mit dem Installateur.
- **Information, Information, Information!**
 - Information durch Energieberater
 - Information über «Branche»
 - Informationsveranstaltungen in Quartieren und Gemeinden
 - Information in Medien

Gibt es Ausnahmen?

- **Wenn das erneuerbare Heizsystem technisch nicht möglich oder teurer ist als ein fossiles, kann eine Ausnahmegewilligung erteilt werden.**
- **Bei den Kosten werden nur Investitionskosten betrachtet!**
 - Man könnte auch die Lebenszykluskosten vergleichen,
 - dann fallen aber die Förderbeiträge eher geringer aus.
 - Man entschied sich für die grosszügige Variante, dank Basler Energieabgabe und den Mitteln aus der Teilzweckbindung CO2-Gesetz

Was gilt bei Ausnahmen?

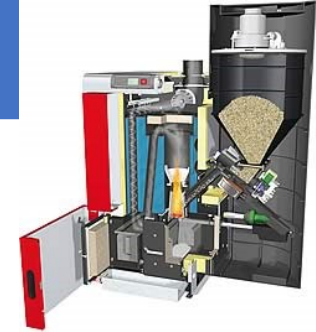
- **Beim Weiterbetrieb mit einer fossilen Heizung muss der Energieverbrauch des Gebäudes innerhalb von 3 Jahren um 20% reduziert werden** (nicht 10% wie in MuKE)
- **Der Nachweis der 20% kann erfolgen über:**
 - Umsetzung von Standardlösungen
 - Erbringung eines Minergie-Zertifikats
 - Erreichung der GEAK-Klasse C (Gesamtenergiebedarf)

Beispiele von Standardlösungen bei Ausnahmen (nicht abschliessend)

- Kompletter Fensterersatz, $U_g \leq 0.7$ (3-fach-Verglasung), in Kombination mit einer Thermischen Solaranlage
- Dämmung der Fassade, $U \leq 0.20$ in Kombination mit einem Wärmepumpen-Boiler, der mind. 50% des jährlichen Warmwasserbedarfs deckt.
- Dämmung des Dachs, $U \leq 0.20$ in Kombination Photovoltaik-Anlage, die über einen Elektro-Einsatz im Boiler mind. 50% des jährlichen Warmwasserbedarfs deckt.

Bereits vorgängig ausgeführte Massnahmen, welche die Bedingungen einhalten, werden angerechnet!

Förderbeiträge für erneuerbare Lösungen



- **Automatische Holzfeuerung bis 70kW**

- Neuanlagen CHF 10'000 + 200/kW_{th}

- **Luft/Wasser-Wärmepumpe**

- CHF 8'000 + 250/kW_{th}

- **Sole/Wasser und Wasser/Wasser-Wä**

- Bis 10 kW CHF 30'000 pauschal
- Ab 10 kW CHF 25'500 pro Anl. + 450/kW_{th}

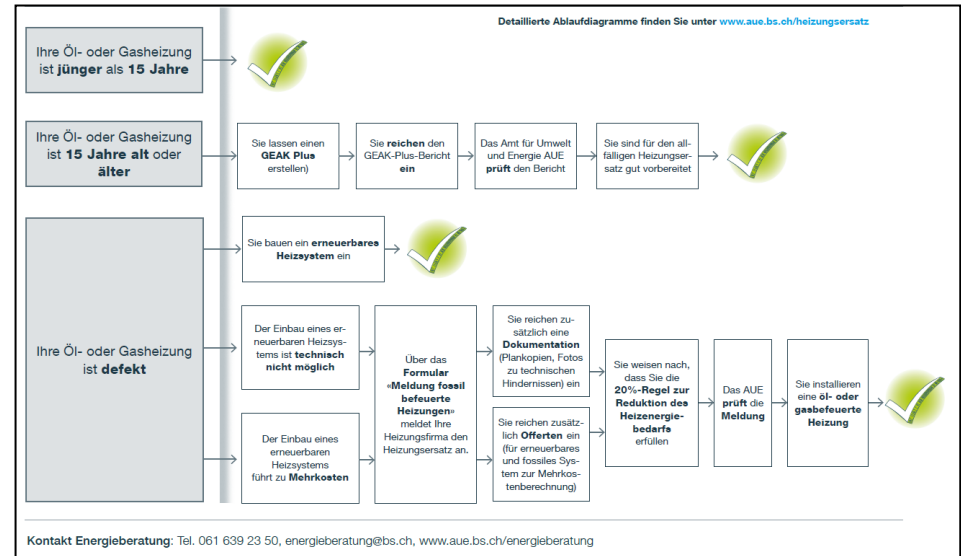


- **Anschluss an ein Wärmenetz**

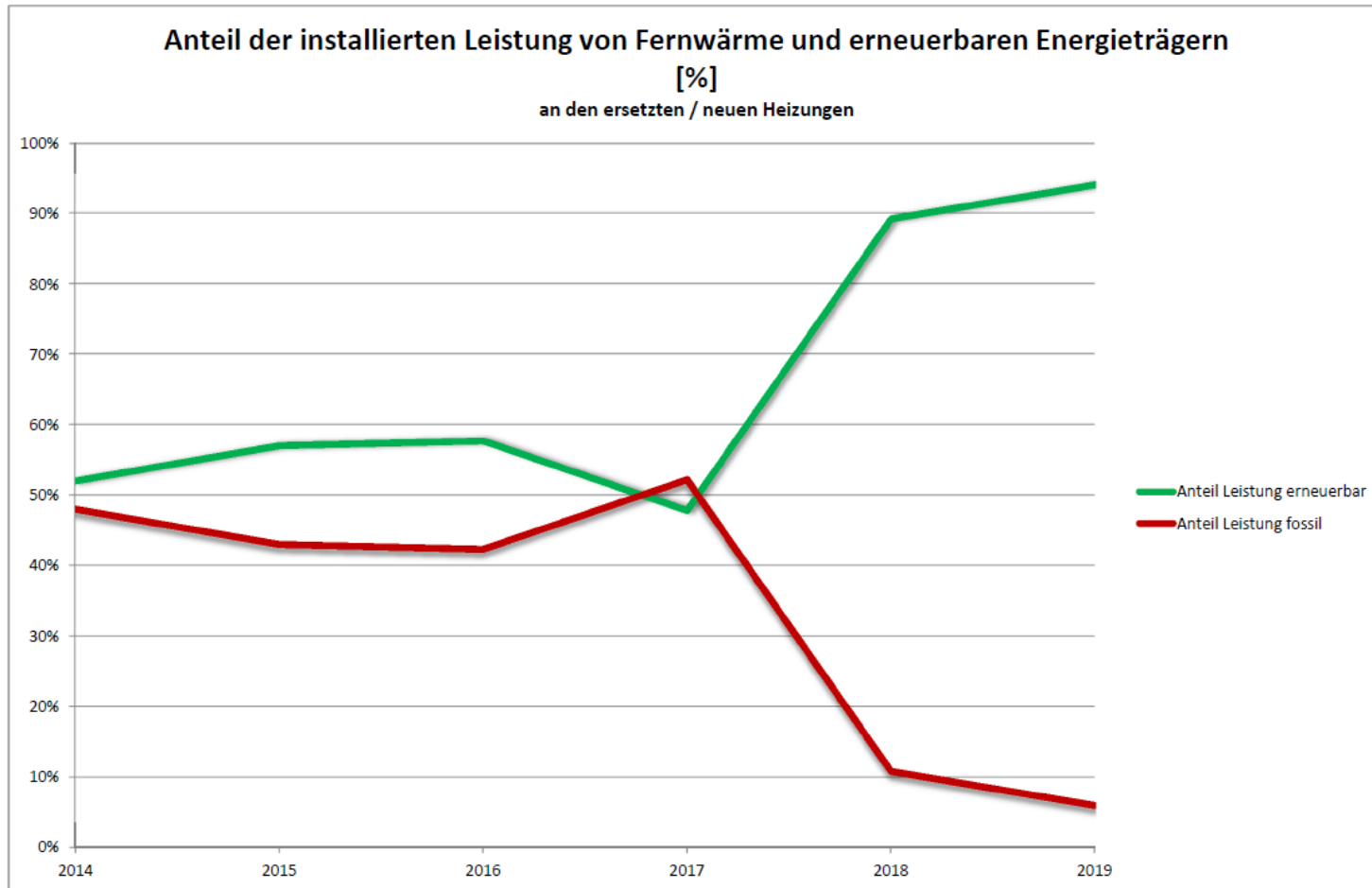
- CHF 4000 + 200/kW_{th}



Wegleitung Ersatz Öl und Gas-Heizung



Wirkt es? Ja: Anteil neuer fossiler Heizungen <10%!



Übersicht

1. Wo liegt das Problem?
2. Neue Rahmenbedingungen ermöglichen neue Lösungen
3. Das Basler Modell
4. Schlussfolgerungen: worauf achten?

Wie wurde das Referendum verhindert?

- Garantie „keine Mehrkosten“ war entscheidend.
- Ohne Volksinitiative wäre nichts gegangen.
- Der lokale Netzbetreiber gab sich gerne grün, aber hintenrum wurde der Erdgasverkauf mit allen Mitteln forciert.
- Vorgespräche mit allen Betroffenen waren extrem wichtig:
 - Hauseigentümergeverband,
 - Handelskammer,
 - Mieterverband,
 - Gewerbeverband,
 - Umweltorganisationen
- Die Fördermittel aus der CO₂-Abgabe und die Aussicht auf eine steigende CO₂-Abgabe waren sehr wichtig.
- Die SVP war am Ende alleine und hatte keine Partner mehr.

Weitere wichtige Vorleistungen des Kantons

- Massiver Ausbau der örtlichen Fernwärmenetze
 - Ergebnis der Simulationen: Rascher Rückbau ist viel billiger als langsamer Rückbau des Gasnetzes
- Staatliche Geldmittel für den Fernwärmeausbau.
 - Auch dort gab es eine unausgesprochene Garantie: die Preise/Kosten für die Mieter steigen nicht an im Vergleich zu Öl oder Gas.
- Auch kleine, dezentrale Netze in den Quartieren werden gefördert.
- Die Reduktion der Wärmepumpen-Bürokratie erfolgte nach Inkrafttreten des Gesetzes. Wichtig.
- Der Gewerbeverband freute sich auf die neuen Aufträge. Das Heizungsgewerbe wurde eingebunden.
- Bereits erfolgte Sanierungen werden angerechnet.

Übersicht

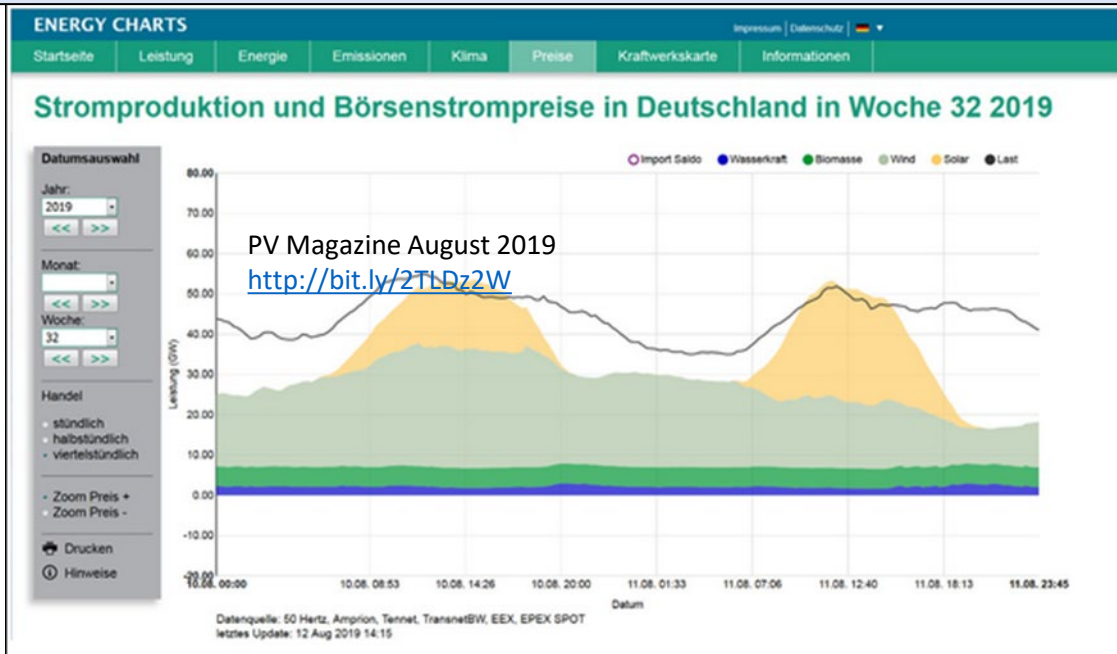
1. Wo liegt das Problem?
2. Neue Rahmenbedingungen ermöglichen neue Lösungen
3. Das Basler Modell
4. Schlussfolgerungen: worauf achten?
5. Backup

Neue Chancen mit Energieproduktion vor Ort

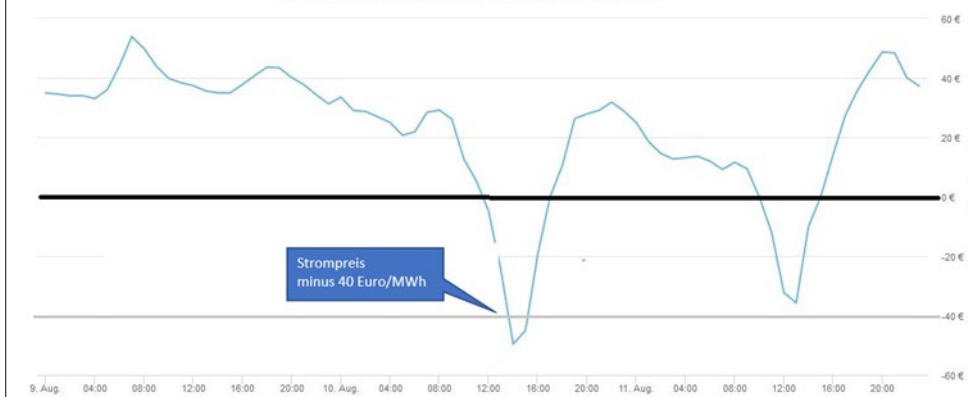
1. Umstellung auf CO₂-neutrale Heizung
 - Wärmepumpen, Holz
2. Eigene Stromerzeugung
 - Eigenverbrauch – Ersparnis der Netzgebühren
3. Zusammenschluss zum Eigenverbrauch:
 - Vergrößerung des Marktes
 - Wechsel zum Grossverbraucher-Status mit billigerem Strombezug
4. Bewirtschaftung eigener Speicher
 - Bezüge im tiefen Strom-Preis-Segment

Bei viel Sonne oder Wind sinken die Strompreise – teilweise in den negativen Bereich – Kauf Gelegenheit für Immobilien mit Speicher

10. / 11. August 2019: Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien übersteigt Last in Deutschland: erhöhtes Marktwertisiko wegen negativen Preisen

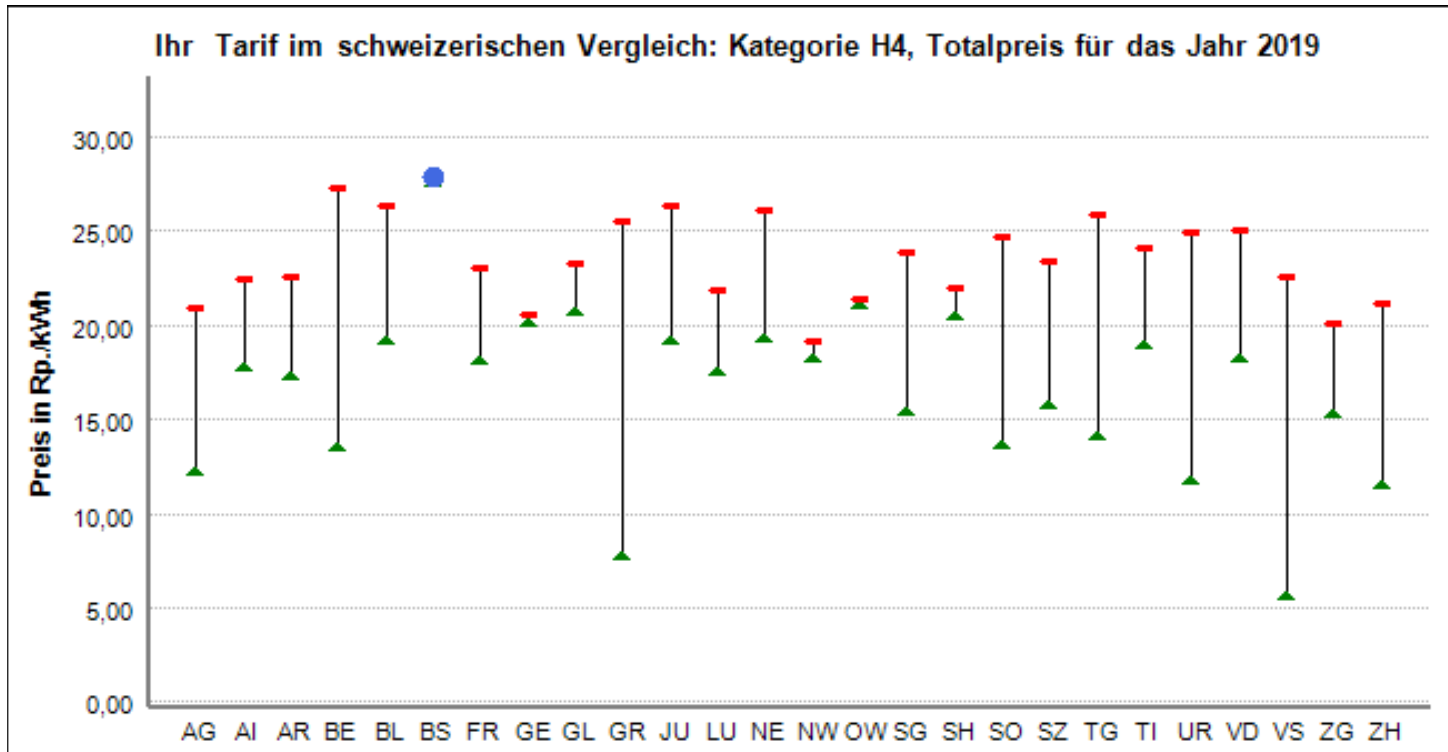


Strompreis in Deutschland 9. August bis 11. August 2019



Agora Energiewende, Agorameter
https://www.agora-energiewende.de/service/agorameter/chart/power_price_emission/2.08.2019/15.8.2019/

PV-Anlage als Kapitalanlage: Erlöse sind abhängig von variablen Bezugskosten



Hochtarif während des Tages in der Regel > 20 Rappen / kWh

Angaben Elcom

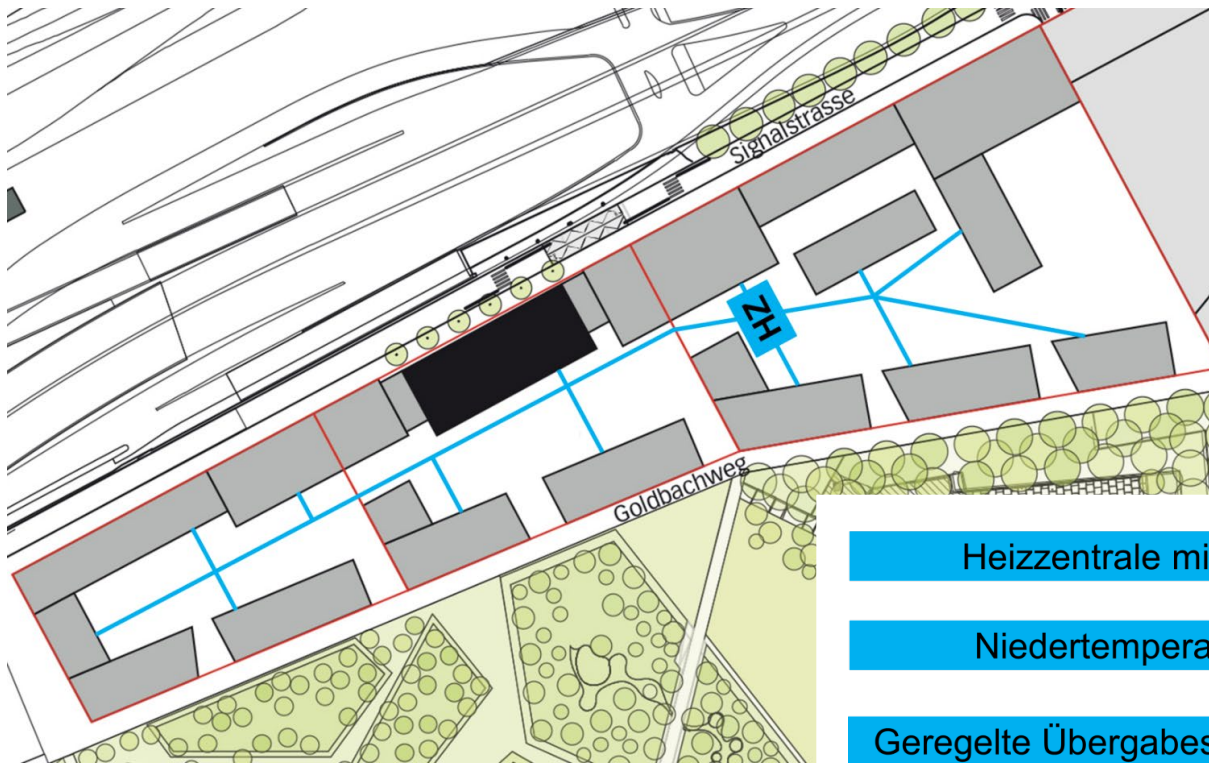
Areal Erlenmatt Ost, Basel

ADEV

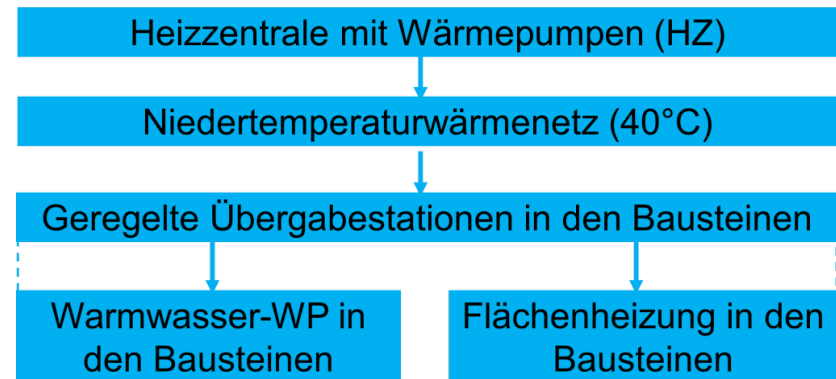


Erlenmatt Ost: Wärmenetz

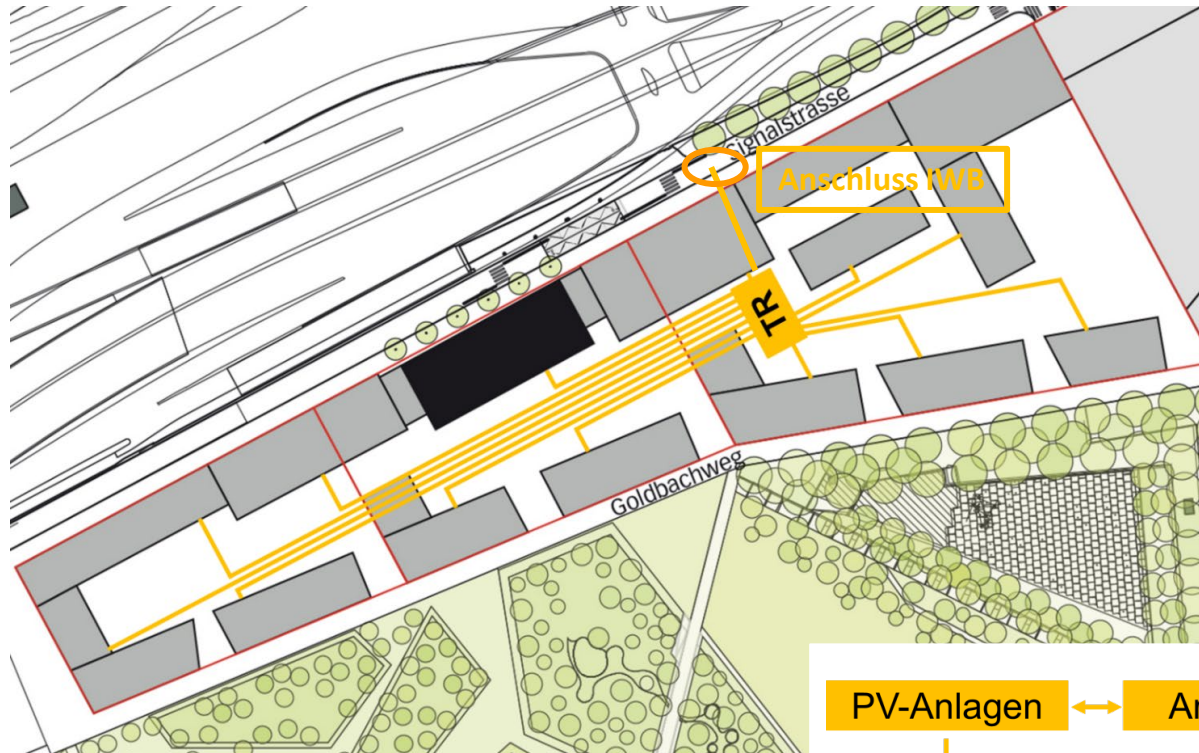
ADEV



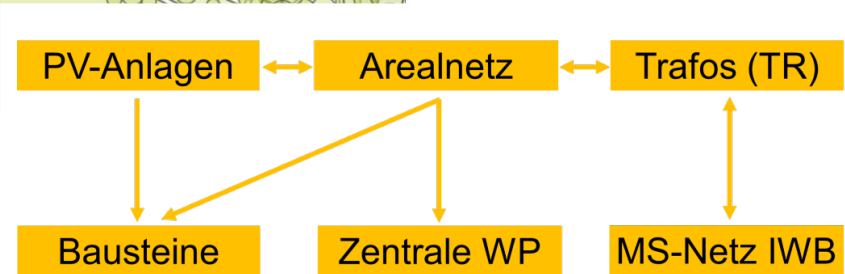
- Versorgung aller Gebäude
- 0.9 MW Wärmeleistung
- Wärmebedarf 2'000 MWh/a
- Nutzung Grundwasser (für Kühlung Industrie Roche)
- 3 Wärmepumpen à 300 kW
- 5 Speicher 14m³
- Investition CHF 1.4 Mio
- Wärmereglement



Erlenmatt Ost: Stromeigenverbrauchsnetz



- Versorgung aller Gebäude
- PV auf jedem Dach
- 1 Stromzähler IWB
- ca. 400 Stromzähler
- 1.2 MW Stromanschluss
- 2'000 MWh Verbrauch
- 700 MWh PV-Produktion
- Eigenverbrauch ca. 65%
- Investitionen:
 - Stromnetz CHF 0.9 Mio.
 - PV-Anlagen CHF 1.2 Mio.



Vertragliche Eckpunkte

- Alle Gebäude bilden Eigenverbrauchsgemeinschaft EVG/ZEV (ca. 400 Kunden)
 - ZEV-Verpflichtung für alle Bewohner über Mietvertrag - Stromreglement
 - Eigenverbrauchsanteil gemäss Simulation: 49% - 81% (Szenarien)
 - 1 Messtelle zu IWB (IWB Zähler) Mittelspannung
 - Übriger Messtellenbetrieb durch ADEV (alles Privatzähler)
 - Kostendach = IWB-Tarif H4
 - ADEV ist Netzbetreiber im Privat-Areal mit entsprechenden gesetzl. Aufgaben (Messtellenbetrieb, Sicherheitskontr., etc.)
 - Stromabrechnungen erstellt durch ADEV
- => ZEV Erlenmatt Ost**



Solarstrom wird als Wärme gespeichert

ADEV



5 Wärmespeicher à $14 \text{ m}^3 = 70 \text{ m}^3$
für den Solarstromüberschuss

Ladelogik:

- 1. Priorität:
Laden Wärmespeicher über WP bis 40°C
- 2. Priorität:
Befehle für die Zwangsladung dezentraler Warmwasserspeicher in Gebäuden
- 3. Priorität:
Ladung bis 55°C (zusätzl. $1'200 \text{ kWh}$)

Wärme wird dann erzeugt, wenn zu viel Solarstrom produziert wird.

mobiler Speicher stationär genutzt

ADEV



- 2 E-Autos werden vermietet
- Ladung E-Autos mit Solarstrom
- E-Auto-Batterien stationär nutzen = **bidirektionale** Nutzung Batterie-Speicher



Miete über App oder RFID-Karte

Fazit Stromabrechnung 2018 - Mitte 2019

- 5% tiefere Stromkosten,
- zusätzlich Einlage in Fonds CHF 10'000.-
- und das ohne Subventionen

