

Quartierstrom

Der erste lokale Strommarkt der Schweiz
im Betrieb seit Januar 2019!

Sessionsanlass der
Parlamentarischen Gruppe
Erneuerbare Energien
25.09.2019

Sandro Schopfer

Quartierstrom - Ein Leuchtturmprojekt des BFEs



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Bundesamt für Energie BFE

Das Bundesamt für Energie



ETH zürich



Bosch IoT Lab
University of St. Gallen

**HOCHSCHULE
LUZERN**

Hochschulen



BOSCH

Cleantech2⁺



Die Industrie

Unser Team an der ETH und Universität St.Gallen



Verena Tiefenbeck

ETH ZÜRICH
Project-Manager



Anselma Wörner

ETH ZÜRICH
Market design



Felix Wortmann

UNIVERSITÄT
ST. GALLEN
Scientific supervision



Liliane Ableitner

ETH ZÜRICH
Frontend & user
experience



Arne Meeuw

UNIVERSITÄT
ST. GALLEN
Development



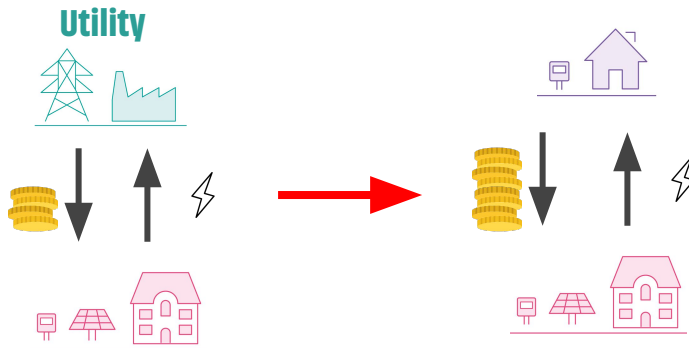
Sandro Schopfer

ETH ZÜRICH
Project-Manager
(until July 2019)

Ein prosumentenfreundliches Ökosystem

Das Leben als Prosument attraktiver gestalten:

- **Tiefe Einspeisetarife mit Peer-to-Peer (P2P) Märkten ersetzen:**
Direktvermarktung soll Einnahmen und somit die Investitionssicherheit für den Prosumenten steigern

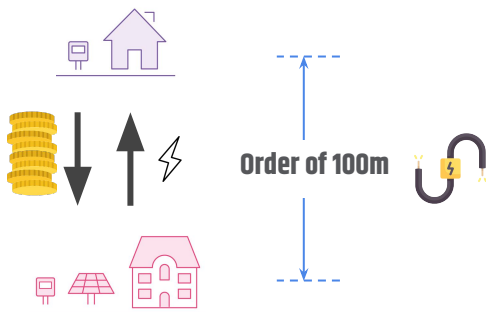


Ein prosumentenfreundliches Ökosystem

Das Leben als Prosument attraktiver gestalten:

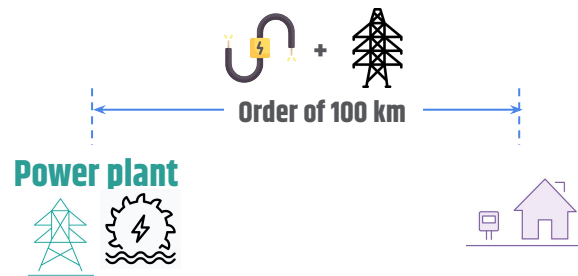
- **Tiefe Einspeisetarife mit Peer-to-Peer (P2P) Märkten ersetzen:**

Direktvermarktung soll Einnahmen und somit die Investitionssicherheit für den Prosumenten steigern



- **Lokalen Energieaustausch incentivieren:**

Profitieren von kurzen Handelswegen, lokal verbrauchen was lokal produziert wurde

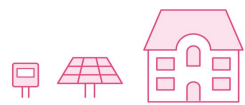


Das Quartierstrom Konzept

Green | Fair | Local

Eigenverbrauch wird priorisiert

Energiefluss beim Verkauf/Export von Solarenergie

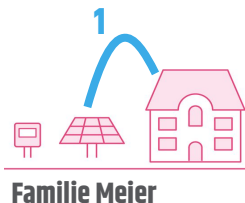


Familie Meier

Eigenverbrauch wird priorisiert

Energiefluss beim Verkauf/Export von Solarenergie

1. Eigenverbrauch

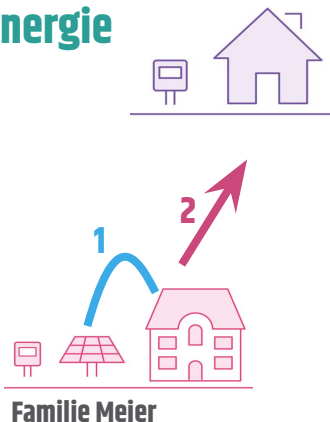


Eigenverbrauch wird priorisiert

Energiefluss beim Verkauf/Export von Solarenergie

1. Eigenverbrauch

2. Verkauf der Überschussenergie an den Nachbarn

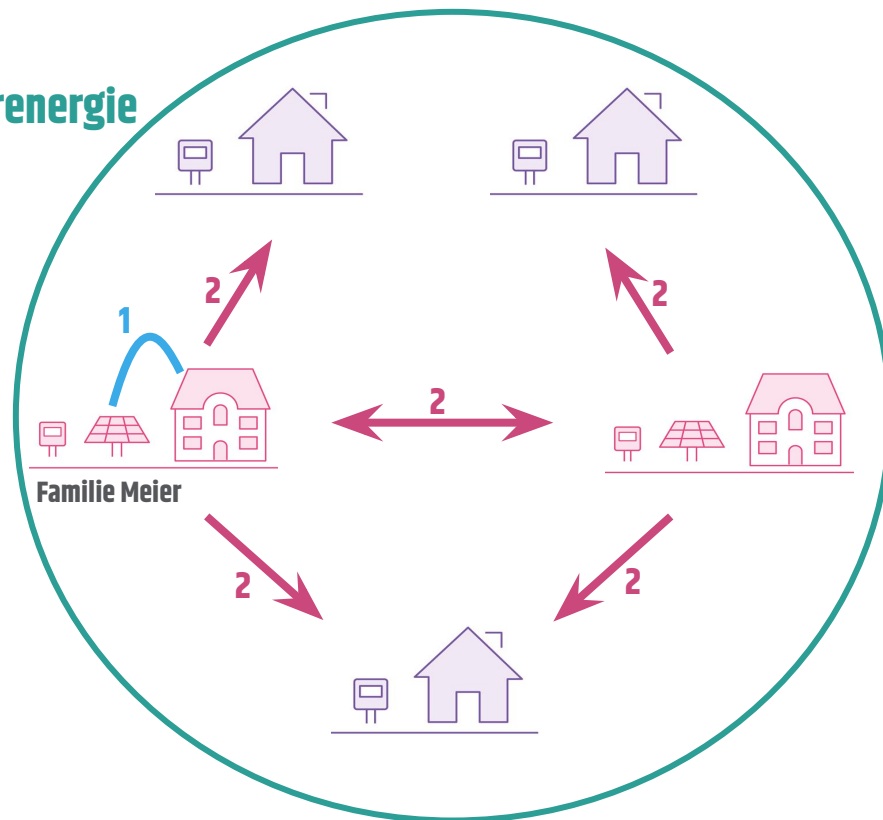


Eigenverbrauch wird priorisiert

Energiefluss beim Verkauf/Export von Solarenergie

1. Eigenverbrauch

2. Verkauf der Überschussenergie an den Nachbarn



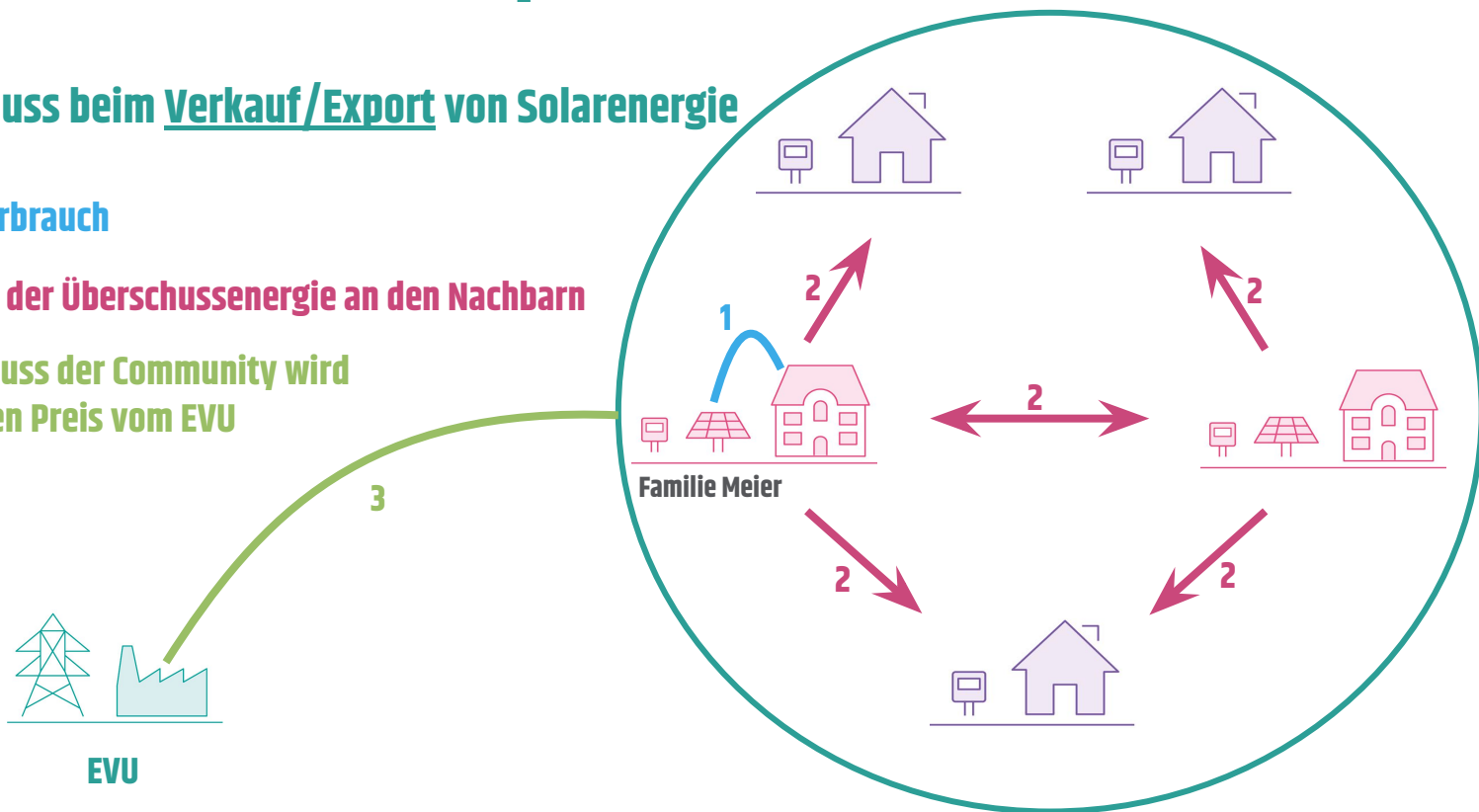
Eigenverbrauch wird priorisiert

Energiefluss beim Verkauf/Export von Solarenergie

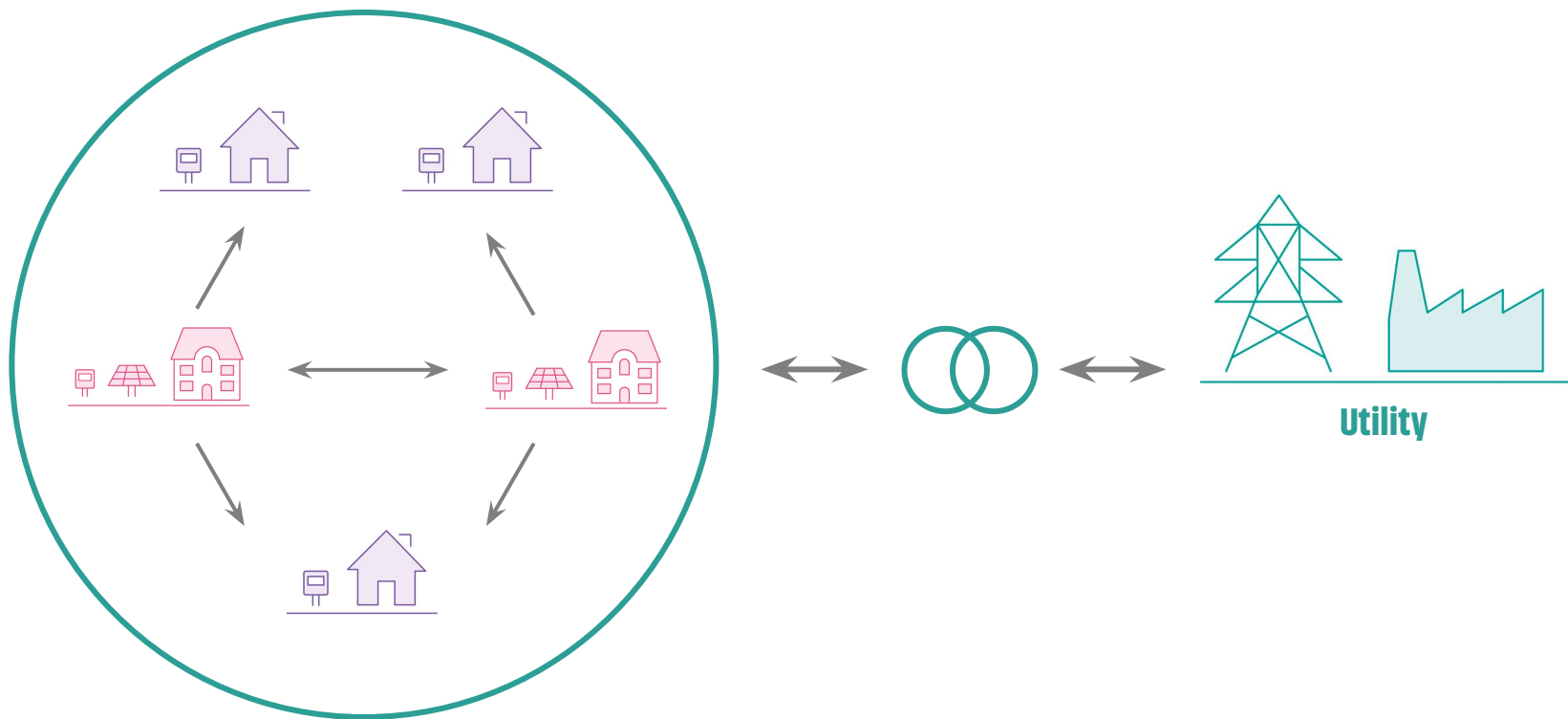
1. Eigenverbrauch

2. Verkauf der Überschussenergie an den Nachbarn

3. Überschuss der Community wird
mit tiefen Preis vom EVU
gekauft



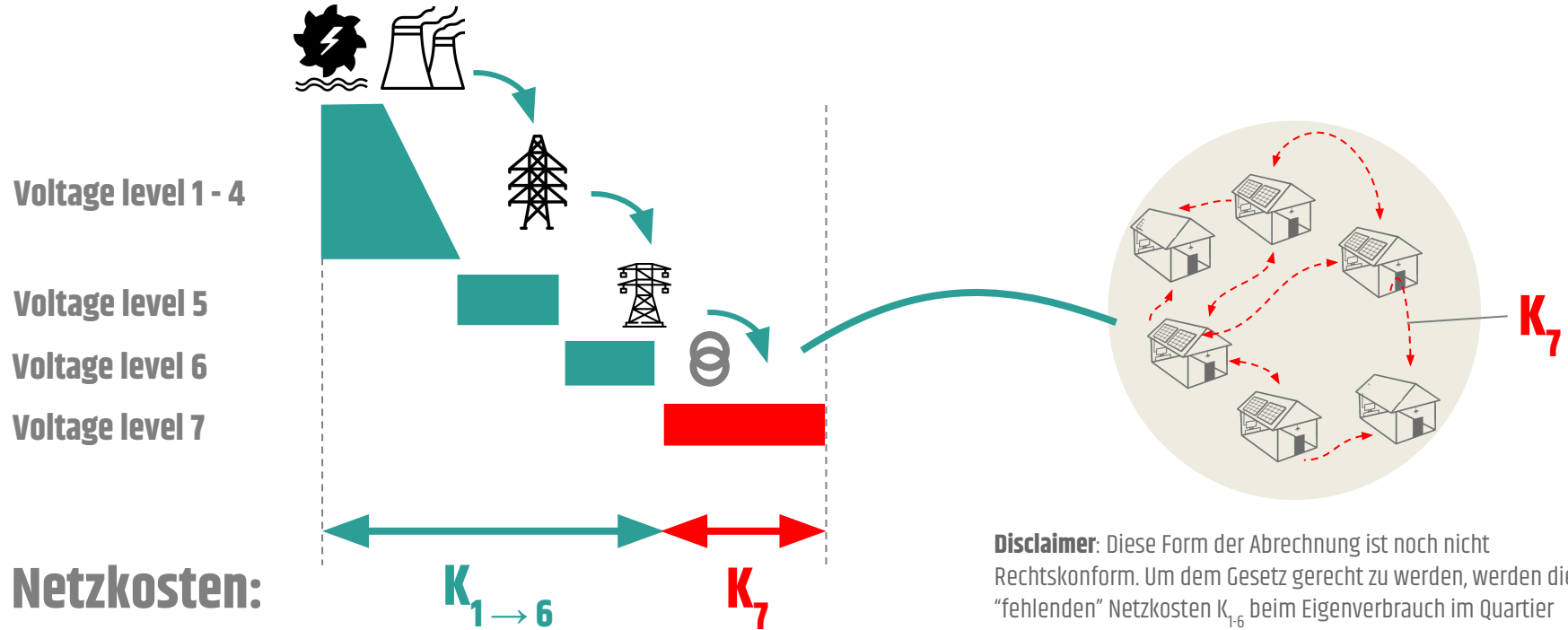
Quartiere sollen kurze Handelswege nutzen können



„Bottom-up“ Netztarif

Verrechnung **effektiv** genutzter Infrastruktur

Kosten "Bottom-Up"



Disclaimer: Diese Form der Abrechnung ist noch nicht Rechtskonform. Um dem Gesetz gerecht zu werden, werden die "fehlenden" Netzkosten K_{1-6} beim Eigenverbrauch im Quartier durch das Projektkonsortium getragen

Dezentraler Energiemarkt

Handel über Doppelauktion, jede 15min

Sell

Your minimum sell price is

7.2

Rp./kWh.

You are willing to support the community by fairly priced local electricity. In comparison to injecting electricity to the grid, you would like to make small benefits out of the local trading. The probability to find local buyers at this price is **high** – just hope that other producers will not underbid you.

Minimum sell limit

Buy

Your maximum buy price is

20.0

Rp./kWh.

You have a preference for local electricity, yet you want to make small savings compared to buying from the grid. The probability to find local seller at the price is **rather high** – obviously this depends on the bids of other community members.

Maximum buy limit

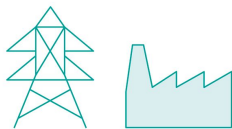
Retail tariff ⓘ

Feed-in tariff ⓘ

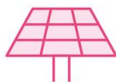
Quartierstrom grid costs ⓘ

Pilotregion Walenstadt (SG)

Implementierung des lokalen Strommarkts in Walenstadt



**Innovatives EVU
(WEW)**



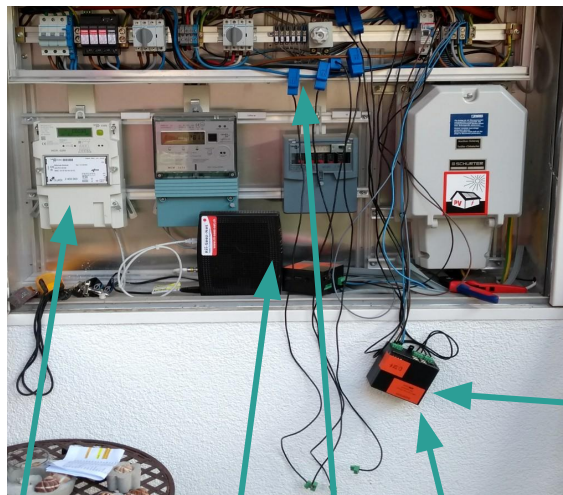
**Motivierte
Prosumenten
(27 of 37)**



**Moderne
Kommunikations-
infrastruktur**



**8 Batteriespeicher-
systeme**



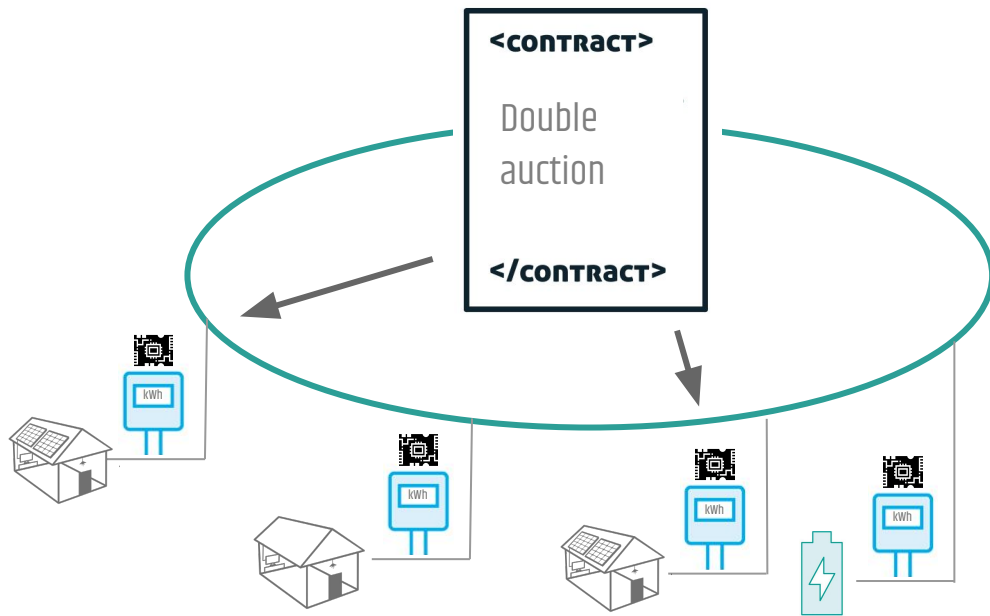
Smart-Meter

Modem Wandler "SmartPI"



Integrierter
Single-Board-
Computer

Energiehandel basiert auf Blockchain



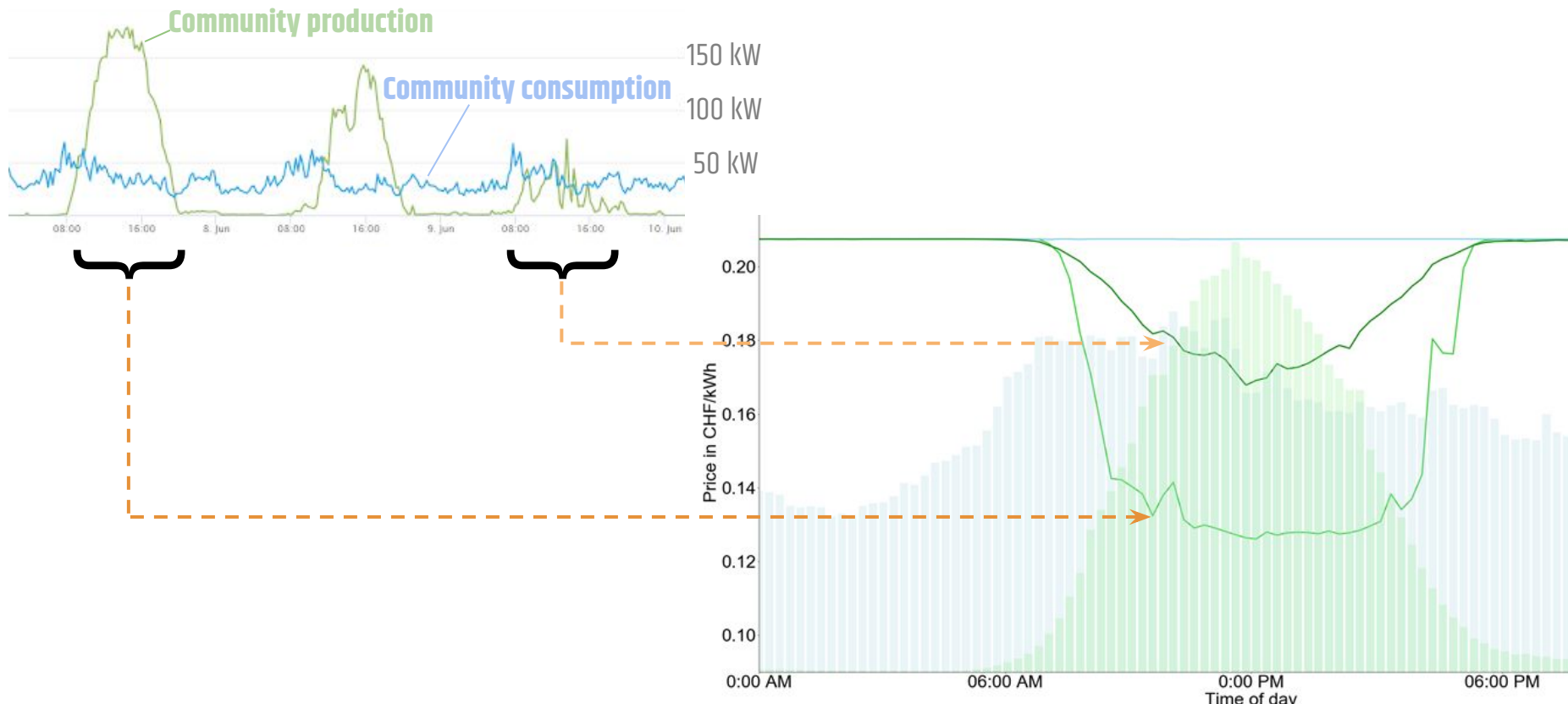
- Souveräne und applikationsspezifische Blockchain für Handel und Verrechnung
- **Keine Energieschleuder:**
Tendermint BFT-Consensus
Proof-of-Stake/Authority
- **Keine zentrale Instanz**
- Möglichkeit mit öffentlichen Blockchains (BTC, ETH) zu kommunizieren.

Erste Resultate vom Feldtest in Walenstadt

Marktpreise reflektieren Verfügbarkeit von PV-Strom



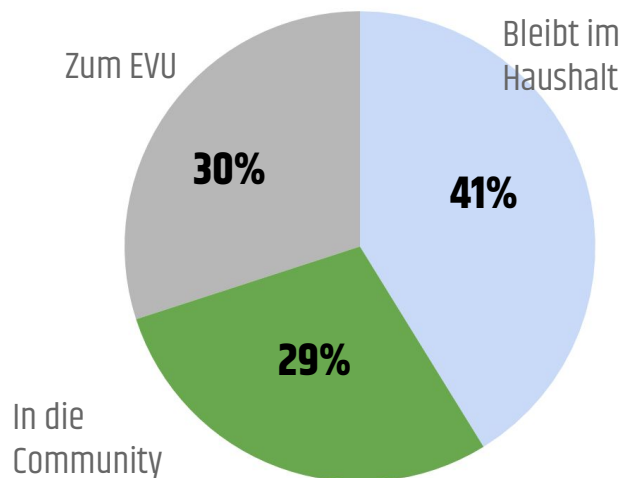
Marktpreise reflektieren Verfügbarkeit von PV-Strom



Das ganze ist grösser als die Summe seiner Teile:

Eigenverbrauch und -versorgung hat sich fast verdoppelt im ersten halben Jahr*

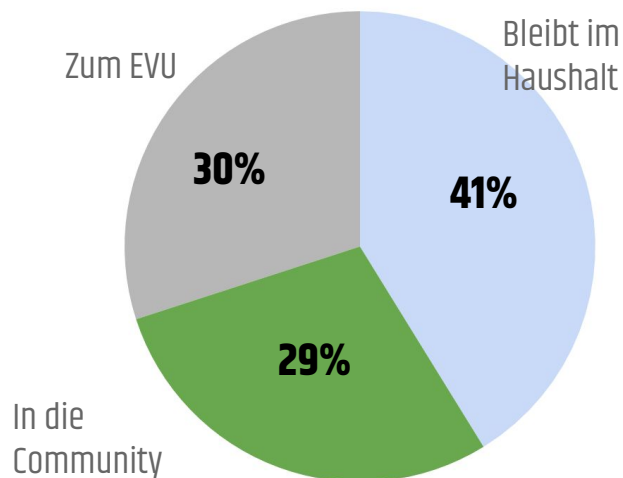
Wohin fliesst der produzierte Strom? ("Eigenverbrauch")



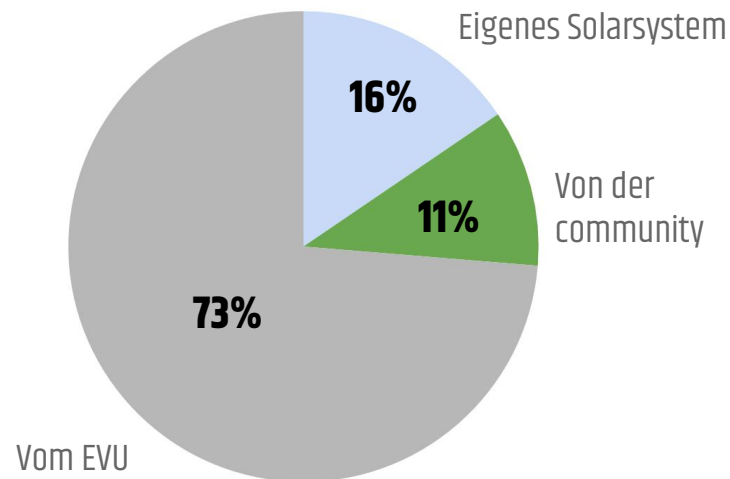
Das ganze ist grösser als die Summer seiner Teile:

Eigenverbrauch und -versorgung hat sich fast verdoppelt im ersten halben Jahr*

Wohin fliesst der produzierte Strom?
("Eigenverbrauch")



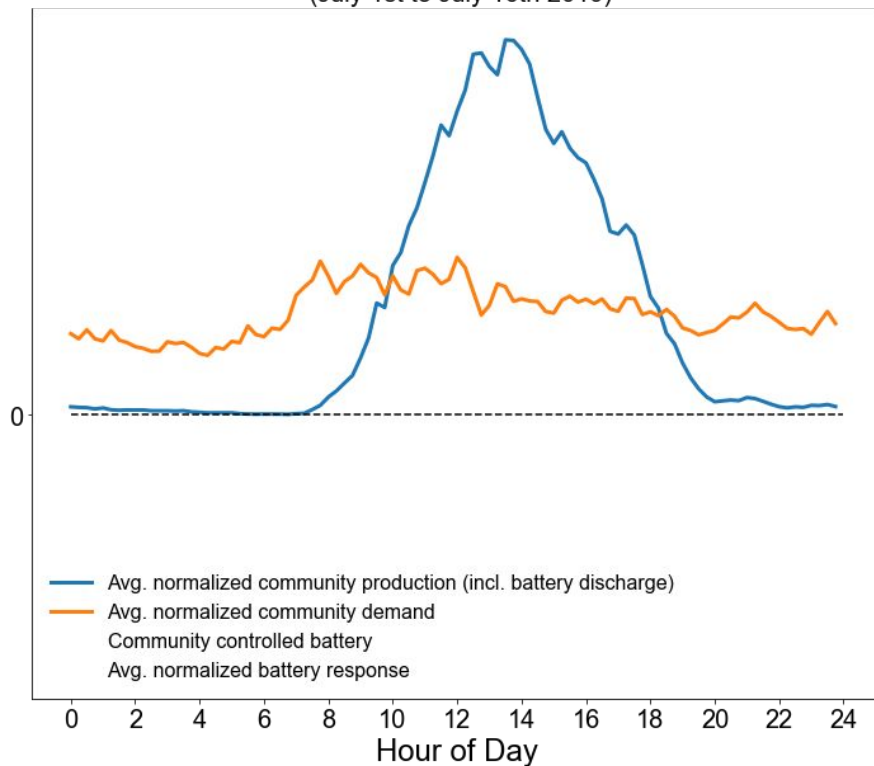
Woher kommt der Strom?
("Eigenversorgung")



Speicher im Quartierstrom-Netz

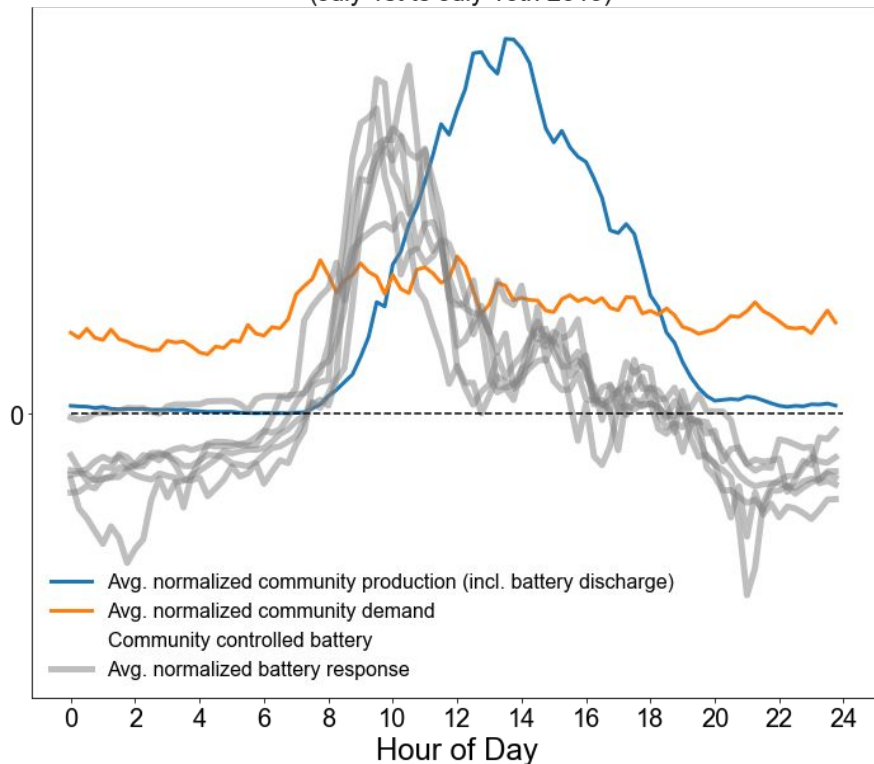
Wie sich Speicher in unserem Netz verhalten:

Community level and average battery storage profiles
(July 1st to July 16th 2019)



Wie sich Speicher in unserem Netz verhalten:

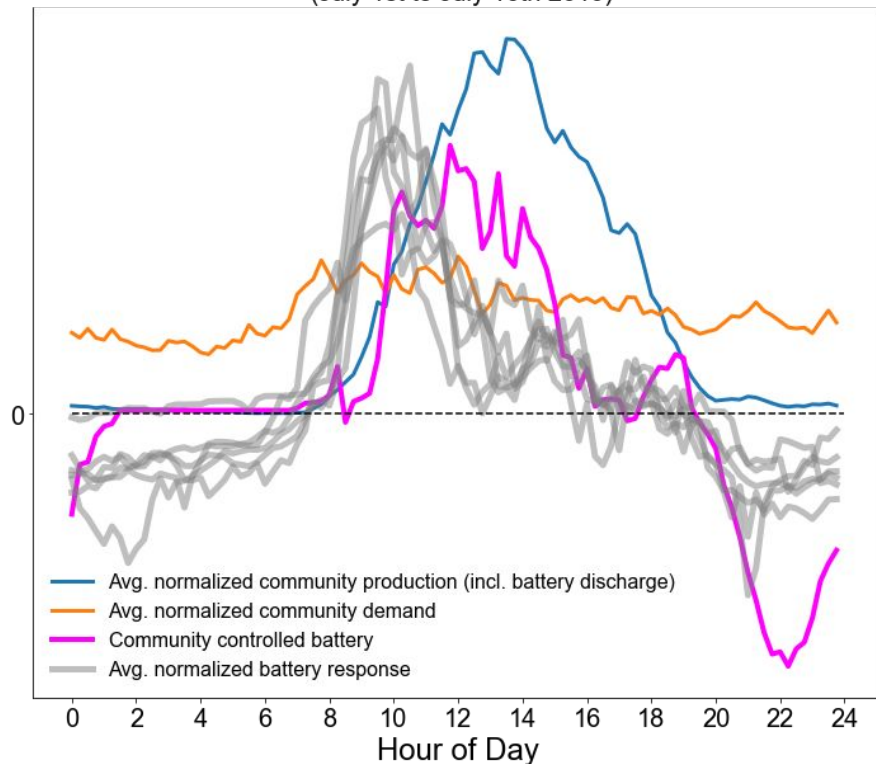
Community level and average battery storage profiles
(July 1st to July 16th 2019)



- Alle Batterien laden in den Morgenstunden bei noch relativ hohen Marktpreisen und zur gleichen Zeit
- In einer P2P-Community sollte versucht werden erst zu speichern wenn der Strom aus der Community exportiert werden muss
- Solange es Nachfrage gibt, kann der Strom zu guten Preisen verkauft werden: Im Quartier ist der **Transport günstiger als die Speicherung**

Wie sich Speicher in unserem Netz verhalten sollten:

Community level and average battery storage profiles
(July 1st to July 16th 2019)



- Integration einer Batterie als virtueller Community-Speicher (hört auf Community und lädt zeitlich verschoben)
- Koordination unter Speichern mit **"Promise-Commit-Scheme"** im Smart-Contract soll Eigenversorgungsgrad der Community steigern
- Community-Speicher-Anwendung ist nur ein Spezialfall: ein beliebiger **Fahrplan** kann vorgegeben mit **"guaranteed execution"** über BC

Zusammenfassung und Ausblick

Zusammenfassung

- Marktpreise reflektieren lokale Verfügbarkeit von Solarenergie und liegen deutlich über dem EVU-Rückspeisetarif (4 Rp./kWh)
- Sehr **aktive** Teilnehmer: 75% loggen sich einmal pro Monat ein
- Peer-to-Peer Communities eignen sich sehr gut zur effizienten Speichereinbindung: Speichermasse kann durch Vernetzung **gespart** werden, oder alternativ kann eine **höhere** Eigenversorgungsquote erzielt werden
- Gesetzliche Hürden: Öffentliches Netz darf noch nicht benutzt werden für den kollektiven Eigenverbrauch im Quartier
- Fortsetzung an mehreren Fronten: Tarife (tages/saisonabhängig, volumetrisch/peak), mehr Intelligenz für Endkunden und Flexibilitäten, ...

Besten Dank für Ihr Interesse

Sandro Schopfer

Quartierstrom project manager
Bits to Energy Lab ETH Zürich

E-Mail: sandro.schopfer@ethz.ch

Quartierstrom

Media coverage



More information
available on

www.quartier-strom.ch