

Eigenverbrauchsmodell für PV-Anlagen

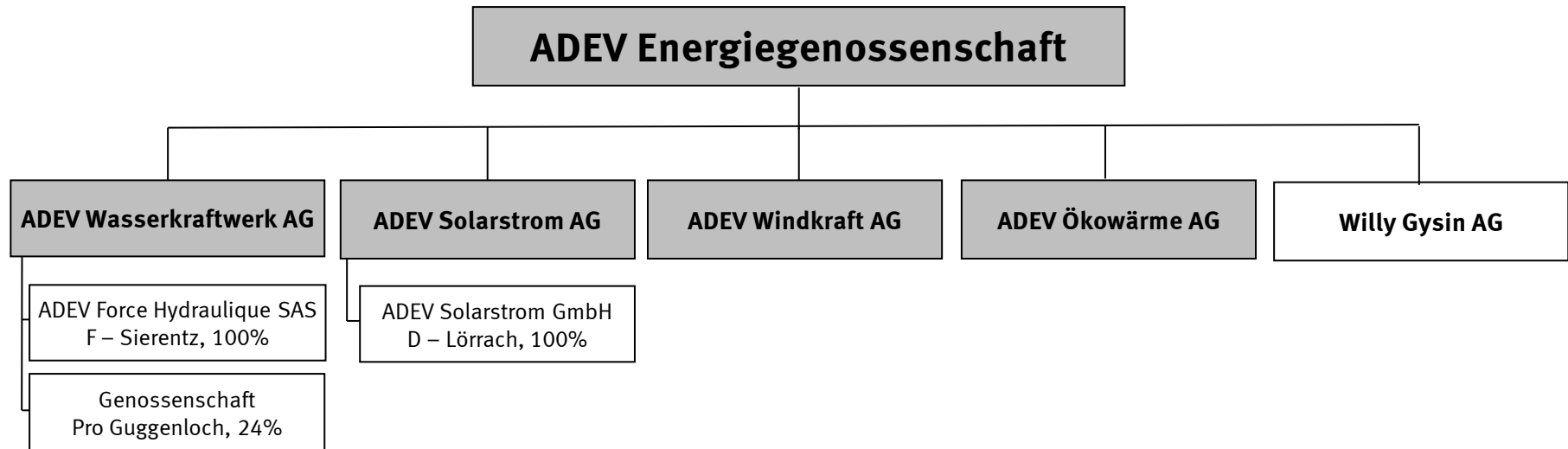


Andreas Appenzeller, Stabstelle Spezialprojekte
22. Oktober 2021

Wir sind die Energiewende

- **Zusammen grosse gesellschaftliche Herausforderung lösen**
- **Wert «Erneuerbar» kommt vor dem Profit**
- **mit Publikumsbeteiligung**

Struktur der ADEV-Gruppe



An der ADEV Gruppe sind über 2'170 Genosschafter und Aktionäre beteiligt.

Unsere dezentrale Energieanlagen

ADEV

12 Wasserkraftwerke



85 Solarstromanlagen



4 Windkraftwerke



Wärmeanlagen: 11 BHKW-, 10 Holz-, 2 Wärmepumpen-Anlagen



Total über
120 Anlagen

**Eigenverbrauch mit PV vor Ort
ist immer günstiger
als Strombezug aus dem Stromnetz!**

Warum?

1. Ökologie:

Strom muss nicht weit weg produziert und von dort transportiert werden

⇒ Entlastung Stromnetze

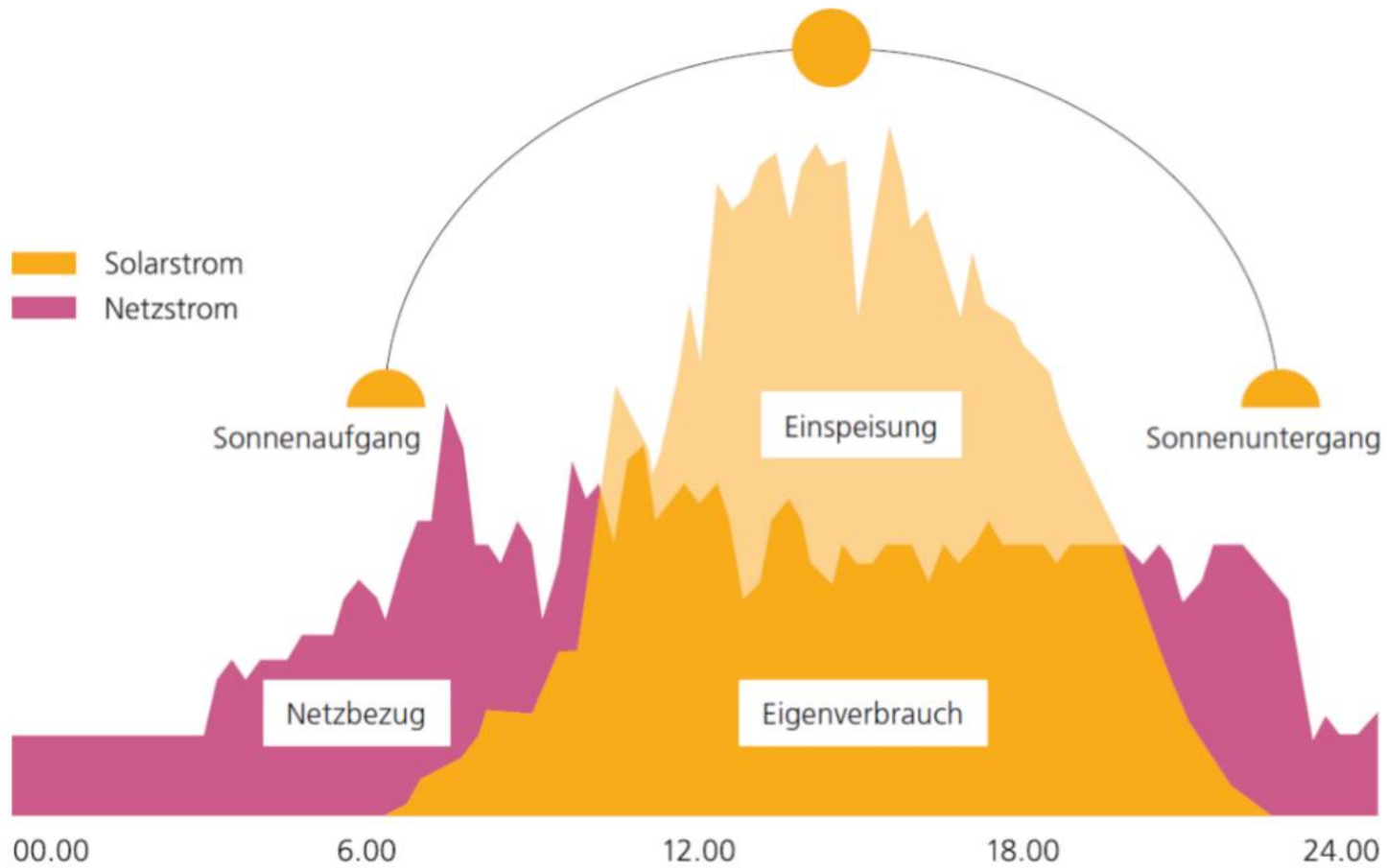
⇒ weniger Verluste und

⇒ auch weniger Kupferleitungen.

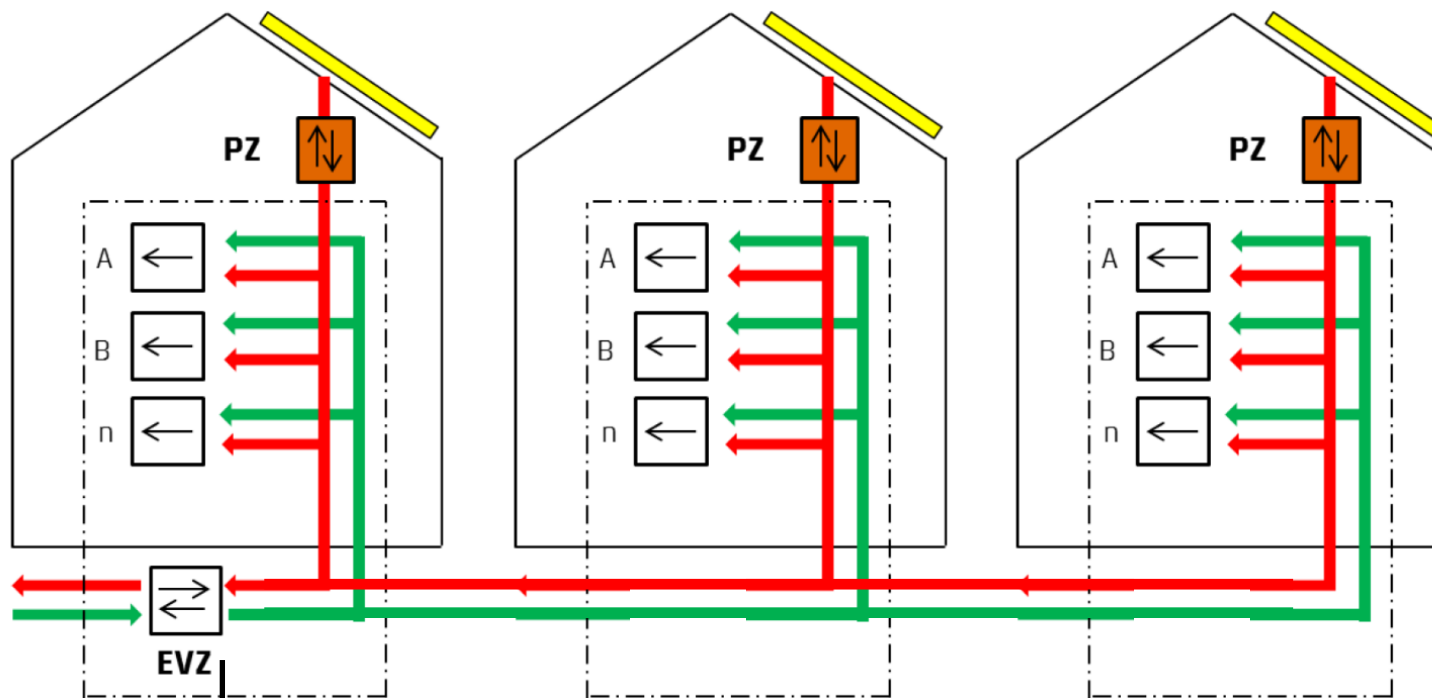
2. Wirtschaftlich:

PV-Strom vor Ort ist billiger wie Strom aus dem Stromnetz.

Was ist Eigenverbrauch?



Was ist Eigenverbrauch?



**Öffentliches
Netz (EW)**

StromVG

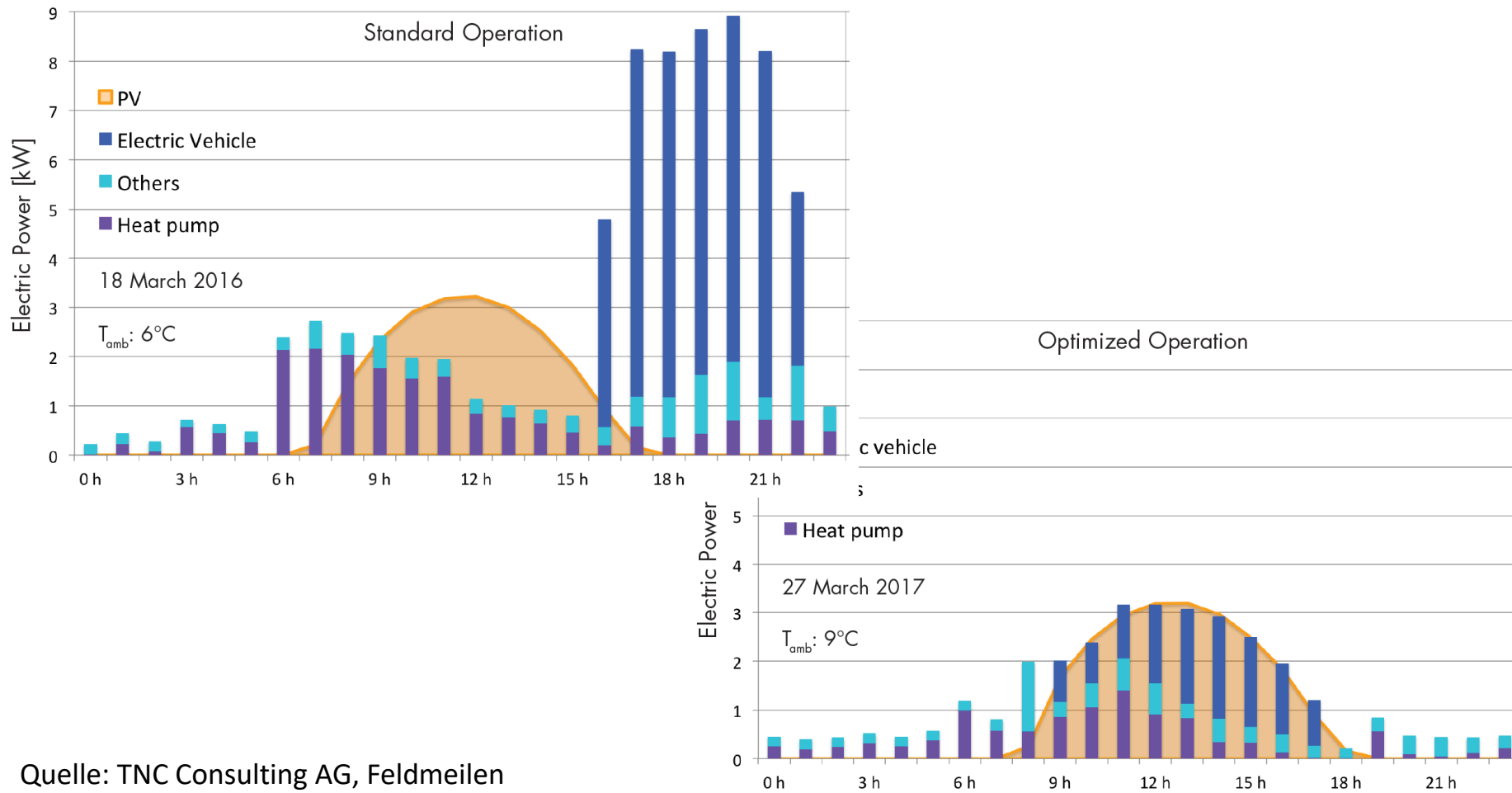
Privates Netz / Zusammenschluss zum Eigenverbrauch ZEV

Energiegesetz / Energieverordnung
(Div. Regeln. Wichtig: Strom nicht teurer wie vom Grundversorger)

Steuerungsgrössen für Eigenverbrauch

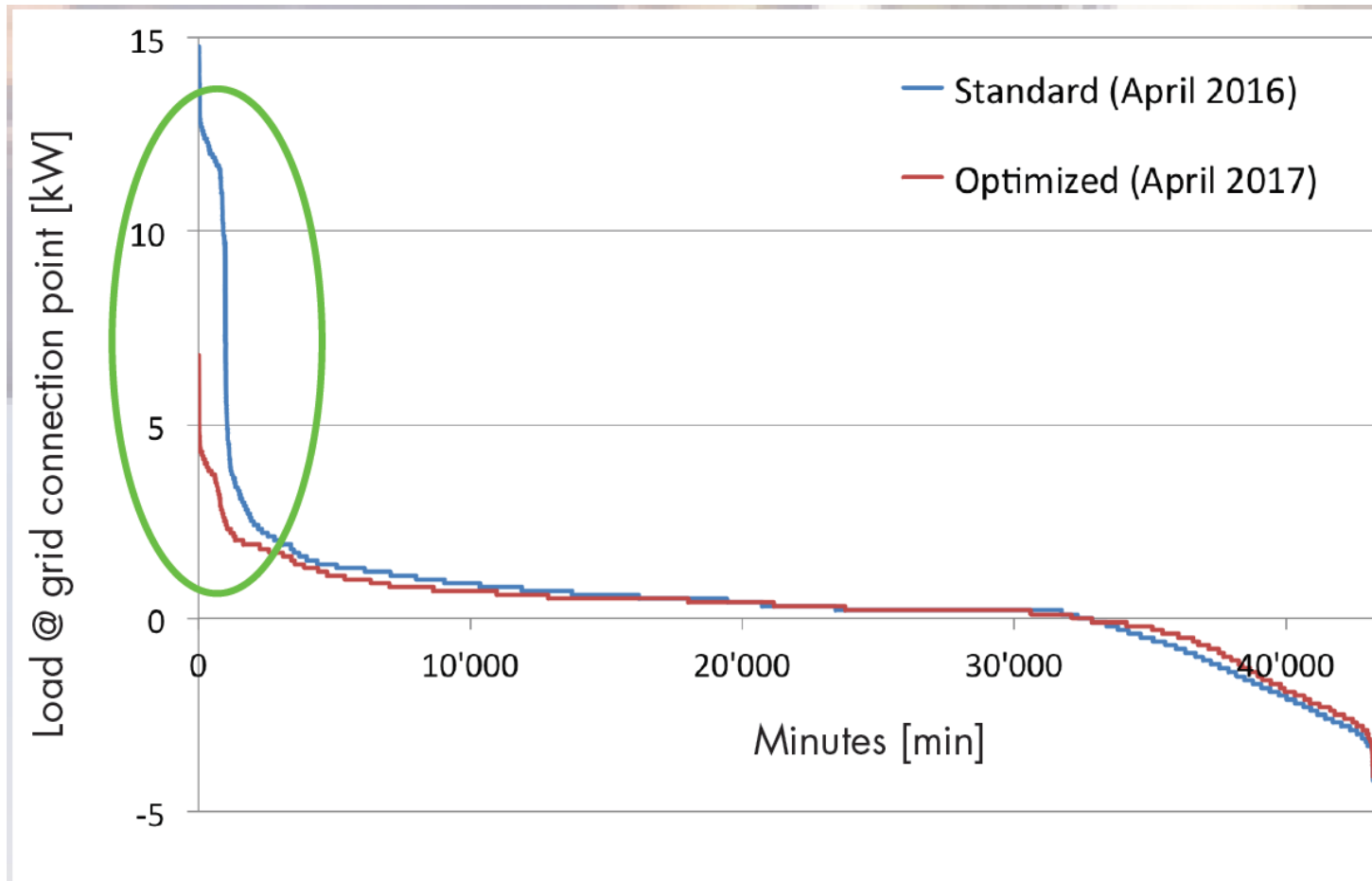
1. Wo sind grosse Stromverbraucher?
 - Wärmepumpe - Elektroboiler/Wärmepumpenboiler
 - Elektroauto - Waschmaschine?
 - Geschirrwaschmaschine, Eiskasten, Gefrierschrank?
2. Können diese Verbraucher so **gesteuert** werden, dass sie laufen, wenn die Sonne scheint?
3. Batteriespeicher stationär bzw. mit E-Autos
Kochen, Licht, Fernseher, etc.?
4. Arealsteuerung mit grossen Verbraucher:
Wärmepumpen in zentraler Heizung, Boiler, E-Autos, etc.

Ungeregelter – geregelter Eigenverbrauch



Quelle: TNC Consulting AG, Feldmeilen

Bsp.: Verbrauch regeln = 1/2 Leistungsspitze



Quelle: TNC

Gesetzliche Regeln Eigenverbrauch Schweiz

Energiegesetz EnG, Schweiz

- 2014 Einführung Eigenverbrauch und «Eigenverbrauchsgemeinschaft» **EVG**. Entscheid Umsetzung liegt beim Elektrizitätsversorger
- 2018 Abschaffung KEV + Änderung Eigenverbrauch und «Zusammenschluss zum Eigenverbrauch» **ZEV**. Entscheid Umsetzung liegt nun beim Liegenschaftseigentümer !

In Verordnungen (vorallem EnV, StromVV) sind Details geregelt.

Wichtig:

Strompreis Eigenverbrauch darf nicht höher wie Strompreis Netz sein.

Gesetzliche Regeln Eigenverbrauch Europa

RICHTLINIE (EU) 2018/2001 DES EUROPÄISCHEN PARLAMENTS UND DES RATES vom 11. Dezember 2018 zur Förderung der Nutzung von Energie aus erneuerbaren Quellen

- **Artikel 21 Eigenversorger im Bereich erneuerbare Elektrizität** (1) Die Mitgliedstaaten sorgen dafür, dass Verbraucher Anspruch darauf haben, Eigenversorger im Bereich erneuerbare Elektrizität zu werden.
- **Artikel 22 Erneuerbare-Energie-Gemeinschaften** (1) Die Mitgliedstaaten stellen sicher, dass sich Endkunden und insbesondere Haushalte, unter Beibehaltung ihrer Rechte oder Pflichten als Endkunden, an einer Erneuerbare-Energie-Gemeinschaft beteiligen dürfen.
- **Artikel 23 Einbeziehung erneuerbarer Energie im Bereich Wärme- und Kälte**

-> alle 27 Staaten EU müssen Richtlinie (= EU-Gesetz) anwenden ab 2019!

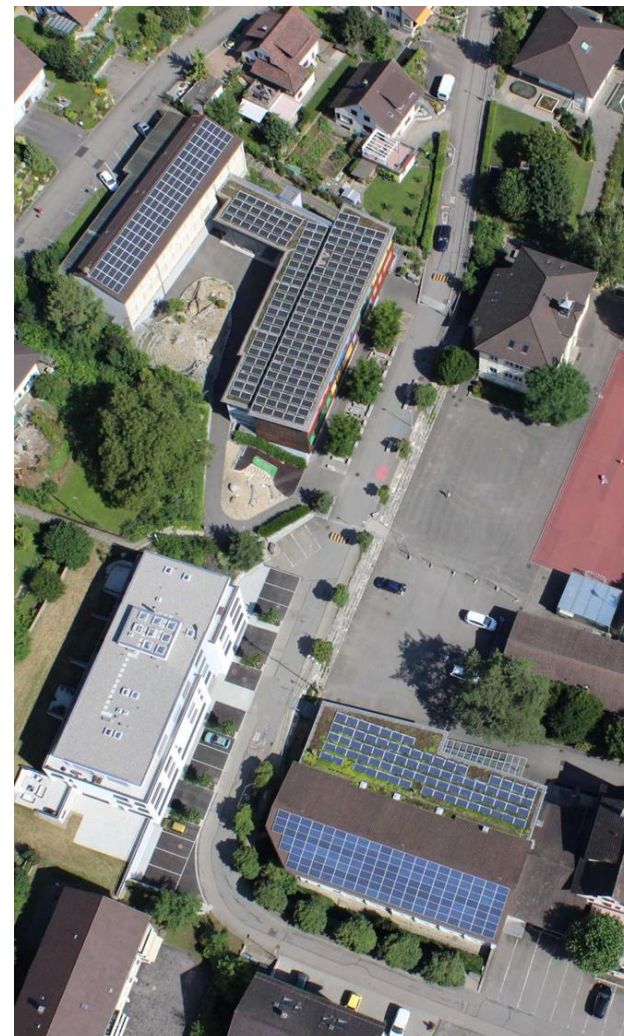
-> Bsp. Deutschland: Mieterstromgesetz seit 2017

Bsp. PV-Anlagen, Niederdorf

Schulhaus: PV-Anlagen auf 2 Dächern

MZH: PV-Anlagen auf Schräg- und Flachdach

Leistung:	- Schulhaus	75.9 kWp
	- MZH	52.3 kWp
Investition:		365'000.- CHF
Jahresproduktion:		122'000 kWh/a
Inbetriebnahme:		April 2013
KEV-Preis (=Gesteh'preis):		27 Rp./kWh
Stromrücklieferpreis EBL:		13 Rp./kWh
HKN-Übernahme Gemeinde:		14 Rp./kWh
	bis KEV-Eintritt!	



Bsp. PV Anlagen Niederdorf

Gemeindeinformation Niederdorf 13.11.2012



Aus dem Gemeinderat Niederdorf

Solarstrom

Der Gemeinderat hat mit der ADEV Energiegenossenschaft mit Sitz in Liestal einen Dachnutzungsvertrag sowie einen Solarstromlieferungsvertrag unterzeichnet.

Die Gemeinde stellt der ADEV die Dächer des Oberen und Neuen Schulhauses sowie der Mehrzweckhalle für das Aufstellen von Solarpanels zur Verfügung. Mit den Solarpanels können ca. 71'000 kWh/Jahr sauberen Strom produziert werden. Sämtliche Kosten für die Planung, die Erstellung und den Betrieb werden von der ADEV übernommen.

Damit die Anlage von der ADEV sofort erstellt werden kann und nicht die KEV (Kostendeckende Einspeisevergütung) abgewartet werden muss, bezieht die Gemeinde den Solarstrom sofort. Der Gemeinderat setzt damit ein Signal hinsichtlich einer nachhaltigen Energiepolitik.



«Der Gemeinderat setzt damit ein Signal hinsichtlich einer nachhaltigen Energiepolitik.»

Vision hat Niederdorf schon 2013 erfüllt!

Bsp. PV-Anlagen Niederdorf

Ausgangslage Strompreise

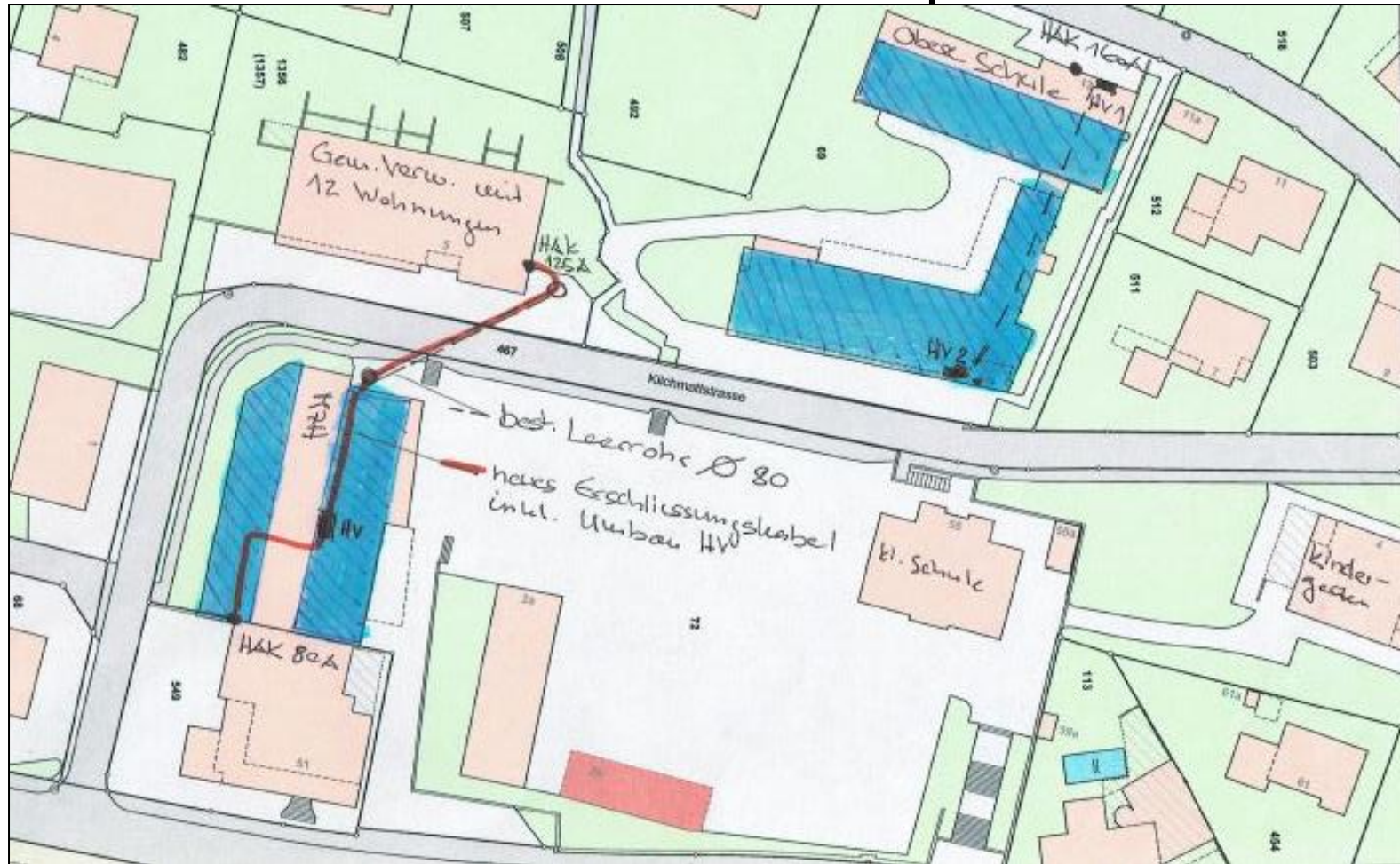
- Gestehungskosten PV Niederdorf 27 Rp./kWh
- Strom-Produktionspreis Markt 5 Rp./kWh
- Rücklieferpreis EBL (bis heute) 13 Rp./kWh
- Stromverbrauchskosten Gemeinde 20 Rp./kWh

-> Verschiedene Verhandlungen mit Gemeinde für wirtschaftlichste Lösung

Bsp. PV-Anlagen Niederdorf

Wirtschaftlichste Lösung ohne KEV:

Umbau auf Eigenverbrauch MZH mit Anbindung Gemeindeverwaltung
und Umbau Obere Schule separat



Beispiel ZEV BHKW Chocolat Aarau seit 1988

«ZEV» mit MFH Besitzer Metron Pensionskasse seit 1988

- 32 Wärme- und Strombezüger in Eigenverbrauchsgemeinschaft (Arztpraxis, Kleingewerbe, Wohnen)
- Leistung BHKW total 20 kW, 75'000 kWh/a
- Eigenverbrauch 81% (Ø5 letzte Jahre)
- Eigenproduktion von Verbrauch 73%
- Stromgestehungskosten 22 Rp./kWh
- **ADEV-Dienstleistung Sorglos: Contractor Strom und Wärme inkl. Abrechnung ZEV**



Beispiel PV Schulhaus Frenke, Liestal

- ZEV Primar- und Sekundarschule Gemeinde Liestal und Kanton seit 2017
- PV Anlage nur auf Primarschulhaus !
- Leistung 80 kWp, 80'000 kWh
- Rückspeisung im EBL-Gebiet 2018: **7 Rp./kWh**
 - Gemeinde zahlt für den Eigenverbrauch: **18.9 Rp./kWh**
 - Kanton zahlt = EBL grau-Tarif
- **Erfahrungen 2017/2018:**
Eigenverbrauchsanteil 76%,
August 2018 74% (Planung 50%)
- **Contracting ADEV:**
ZEV-Vertreter und PV-Produzent



Beispiel 3-fach-Turnhalle, Allschwil

- Eigenverbrauchsgemeinschaft (EVG) mit der Schule Allschwil seit 2017
- Schönes grosses Dach für 200 kWp, aber ...
 - Rückspeisung im EBM-Gebiet: **4 Rp./kWh**
 - Gemeinde zahlt für den Eigenverbrauch: **17 Rp./kWh**
- Simulation: Stromprofile einlesen / Wirtschaftlichkeit bei Eigenverbrauch 90%
- Leistung 75 kWp, 75'000 kWh
- **Erfahrungen 2017-2019:**
Eigenverbrauchsanteil 72%,
- **Contracting ADEV:**
Lieferung Solarstrom
an Gemeinde



Beispiel Universitätsklinik Balgrist

- Eigenverbrauchsgemeinschaft mit der Klinik Balgrist
- Leistung total 47 und 82 kWp, 130'000 kWh/a
- Eigenverbrauch ca. 100%
- Stromgestehungskosten 14 Rp./kWh
- **Contracting ADEV:** Teillieferung Solarstrom, Spital macht Eigenverbrauch
Erfahrungen bis 2019: 100% Eigenverbrauch.



Beispiel Laborgebäude Roche

- Eigenverbrauchsgemeinschaft mit der Firma Roche
- Leistung total 52 kWp, 52'000 kWh/a
- Eigenverbrauch 100% (hoher Verbrauch für die Laborinfrastruktur)
- Stromgestehungskosten 27 Rp./kWh über 10 Jahre, anschliessend 12.5 Rp./kWh
- **Contracting:** Solarstromlieferung an Roche



Beispiel AZAB Basel

- **EVG/ZEV mit Alterszentrum Breite, 2016**
- Leistung BHKW 100 kW
- Eigenverbrauch 63%
- Eigenproduktion 57% des Bedarf AZAB (400'000 kWh)
- Keine Mehrkosten für AZAB, Abrechnung gemäss IWB-Tarif (!)
- Stromgestehungskosten 12 Rp./kWh, PV-Einbindung vorbereitet
- **ADEV-Dienstleistung Sorglos: Contractor Wärme- und Stromlieferung an Altersheim inkl. Komplettversorgung Strom**

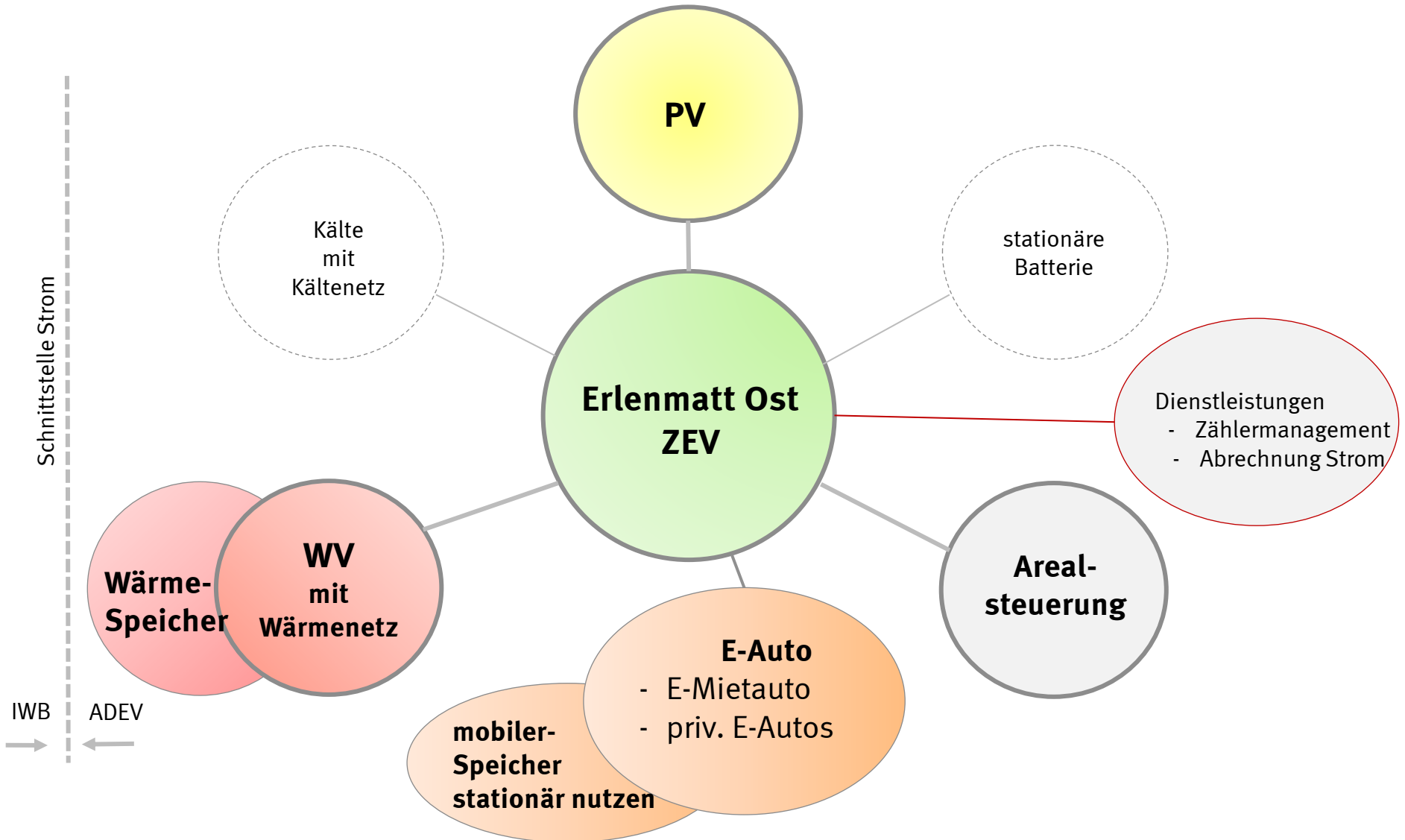


Areal Erlenmatt Ost, Basel

ADEV



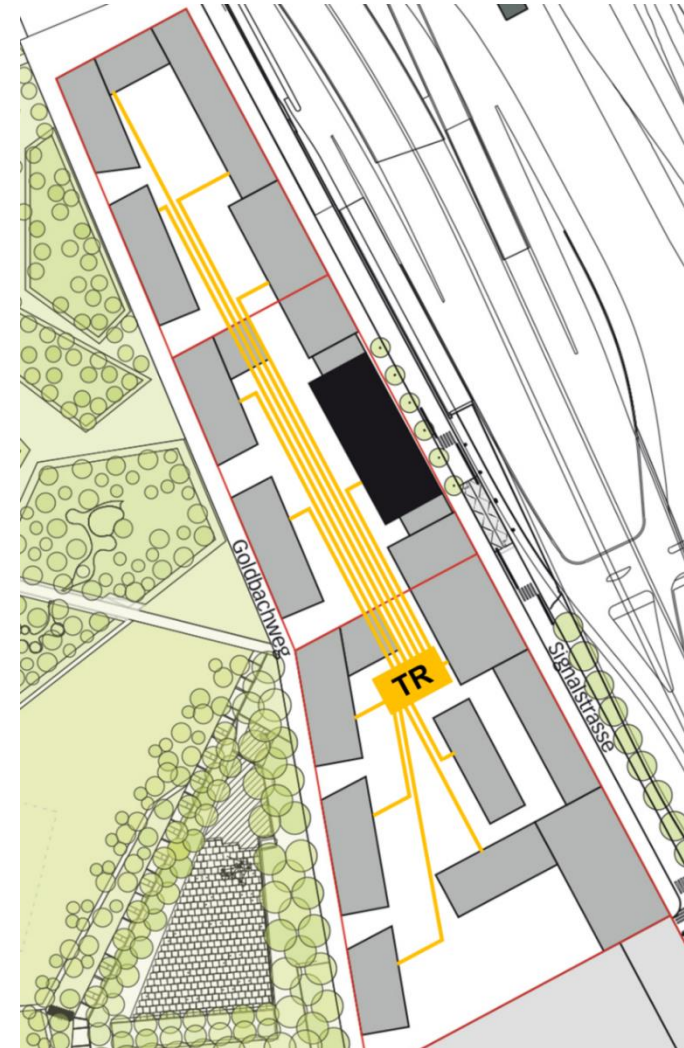
Sektorkopplung ZEV Erlenmatt Ost, Basel



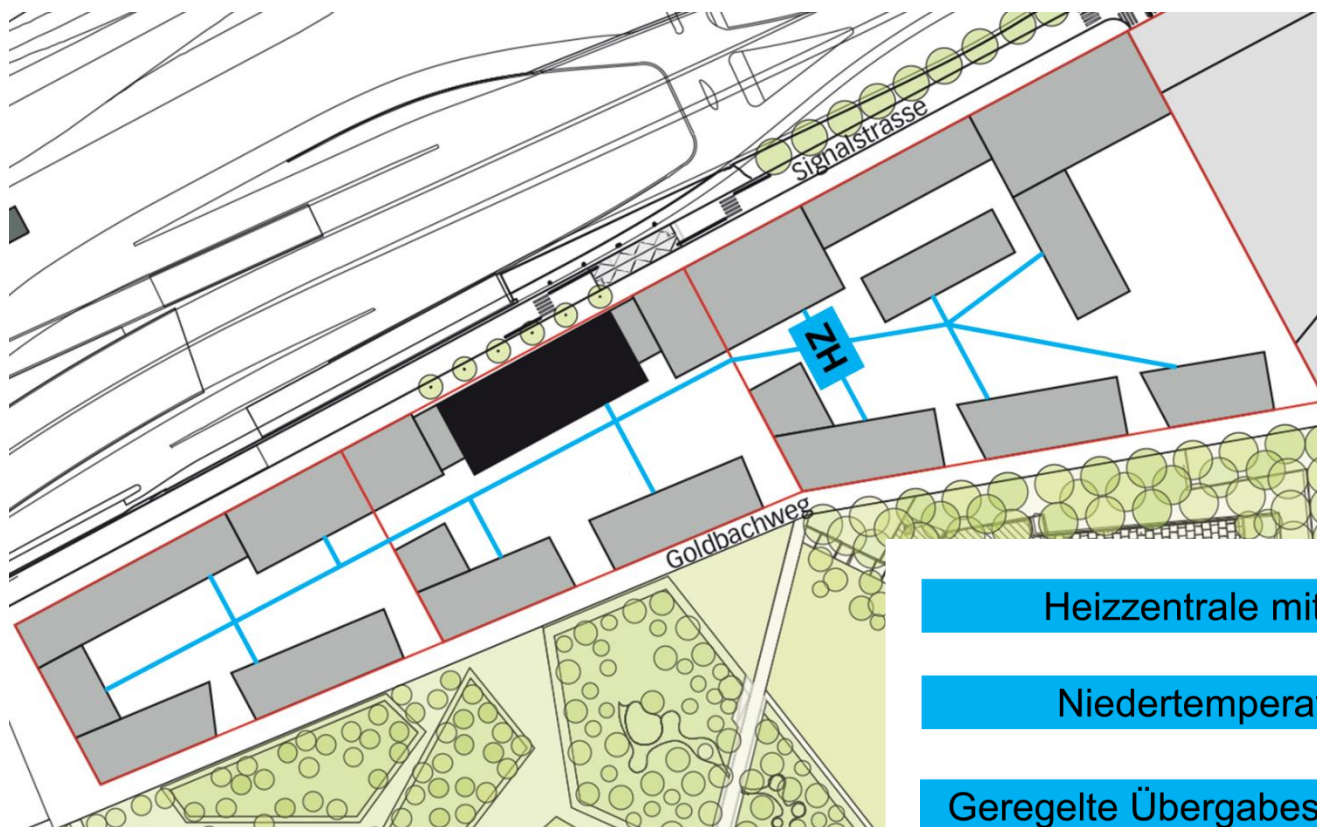
ZEV Erlenmatt Ost

Stromnetz

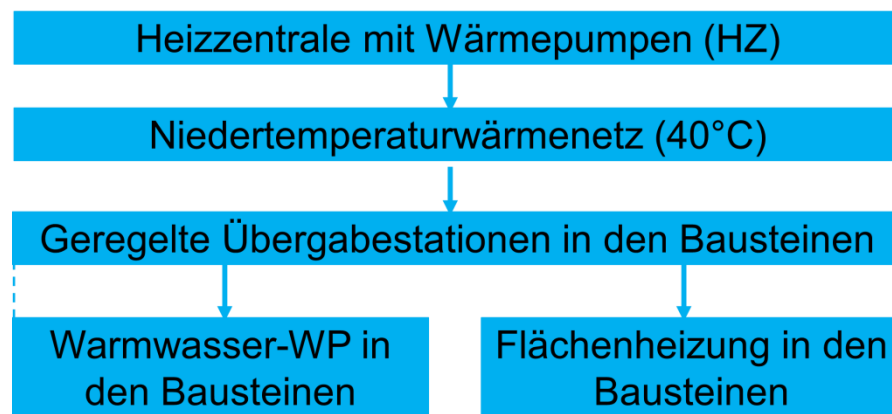
- 1 Mittelspannungsanschluss mit 1260 kVA
-
- 2 Transformatoren mit je 630 kVA
 - Erschliessungsleitungen für 13 Bausteine
 - PV auf jedem Dach, ca. 700 MWh PV-Strom
 - Ca. 400 Stromkunden
 - Ca. 2'000 MWh Stromverbrauch
 - Gemeinsamer Stromeinkauf für die ganze ZEV
- Investitionen:
 - Stromnetz CHF ca. 0.9 Mio.
 - PV ca. CHF 1.2 Mio.
 - Verrechnung der Investitionskosten über die Strompreise



Erlenmatt Ost: Wärmenetz



- 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



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)
- Jährliche Strompreisgenehmigung ZEV durch Stiftung Habitat,
- Kostendach = IWB-Tarif H4
- ADEV ist Netzbetreiber im Privat-Areal mit entsprechenden gesetzl. Aufgaben (Messtellenbetrieb, Sicherheitskontr., etc.)
- Stromabrechnungen erstellt ADEV

=> ZEV Erlenmatt Ost



Solarstrom wird als Wärme gespeichert



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

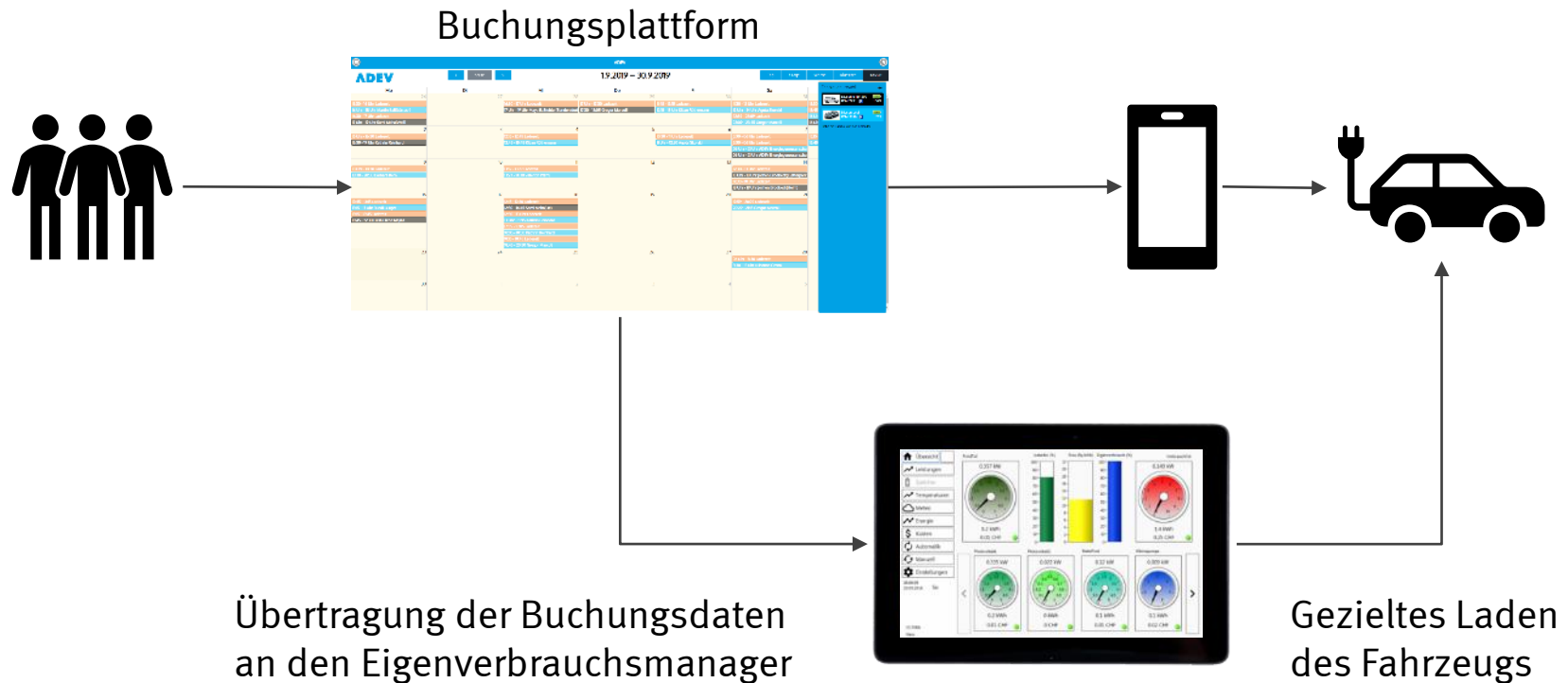


- Forschungsprojekt mit ZHAW Novatlantis und AUE BS
- ADEV vermietet 2 E-Autos an Bewohner
- Ladung E-Autos mit Solarstrom
- E-Auto-Batterien stationär nutzen = **bidirektionale** Nutzung Batterie-Speicher

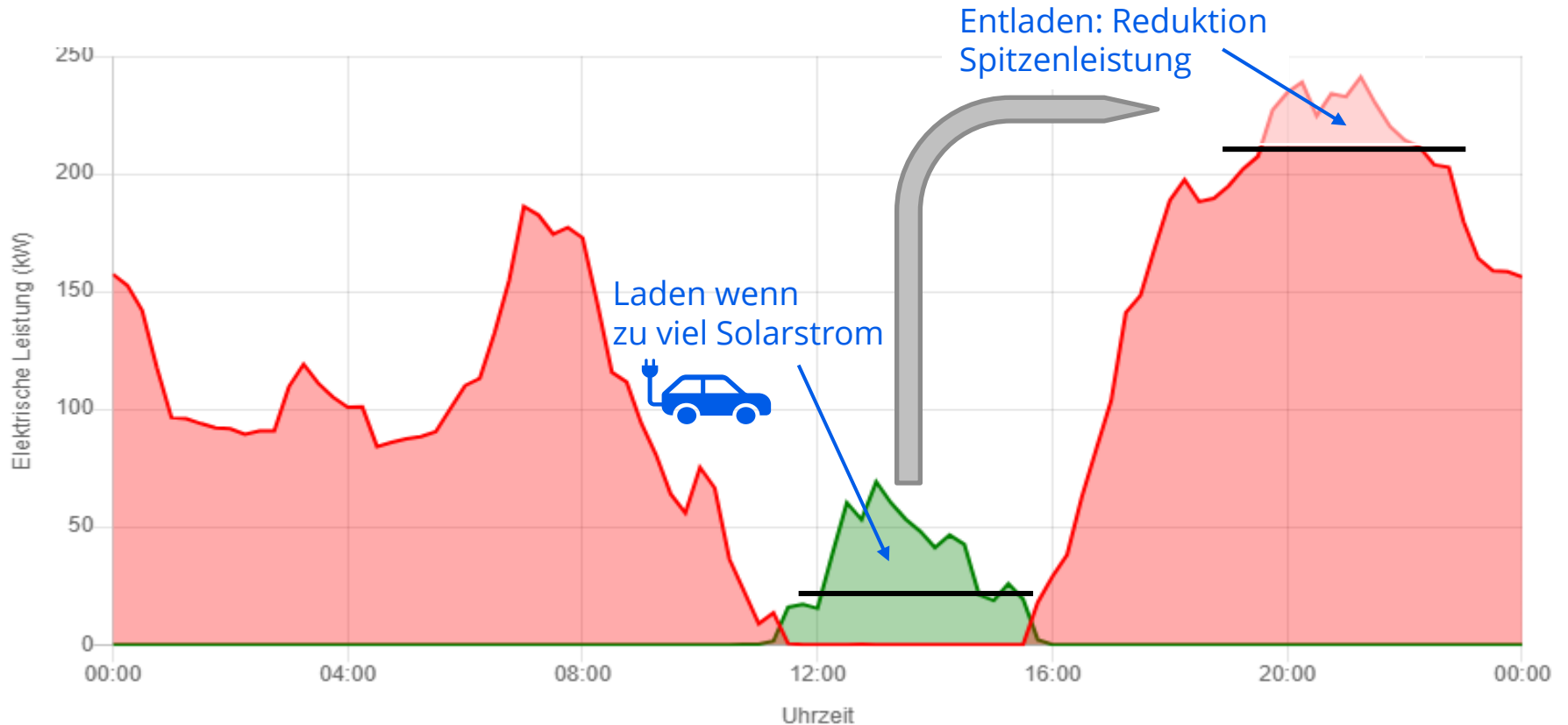


Miete über App oder RFID-Karte

Technische Umsetzung – Einbindung Buchungsplattform



Technische Umsetzung - Regelstrategie



Areal bezieht Strom aus dem Netz

Überschuss Solarstrom

Areal bezieht Strom aus dem Netz

ZEV-Abrechnung Erlenmatt Ost (Stromreglement)

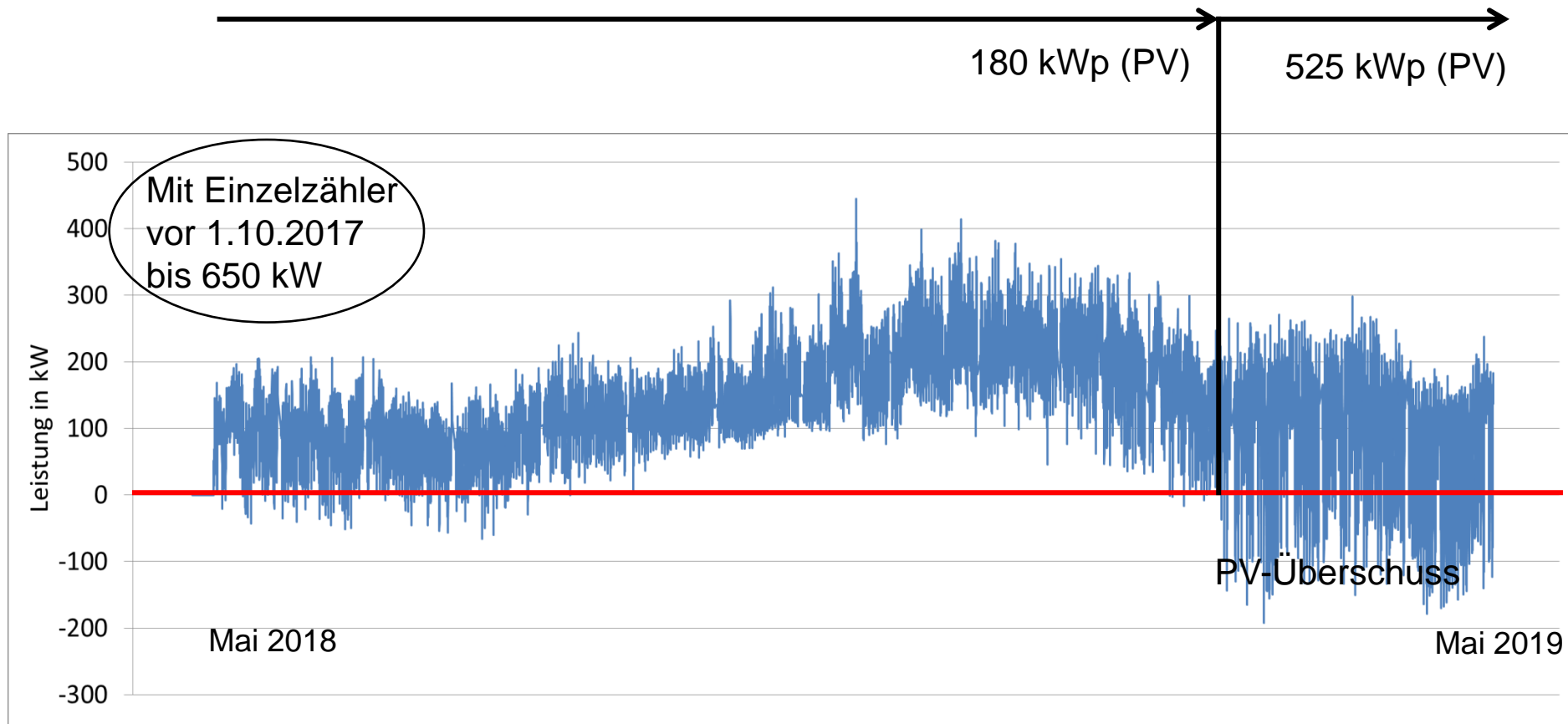
- Kosten Netzbezug
 - Kosten Solarstrom (gemäss Baukosten)
 - Kosten ZEV Netz (Unterhalt, Wartung, Instandhaltung, Amortisation, etc.)
 - Kosten Messung und Abrechnung
 - abzgl. Ertrag Stromverkauf an öffentliches Netz
- = **Gesamt-Stromkosten (gemäss EnV)**

-> **dividiert durch Gesamtverbrauch = Einheitspreis**

-> **Einheitspreis * Verbrauch = Rechnung pro Wohnung**

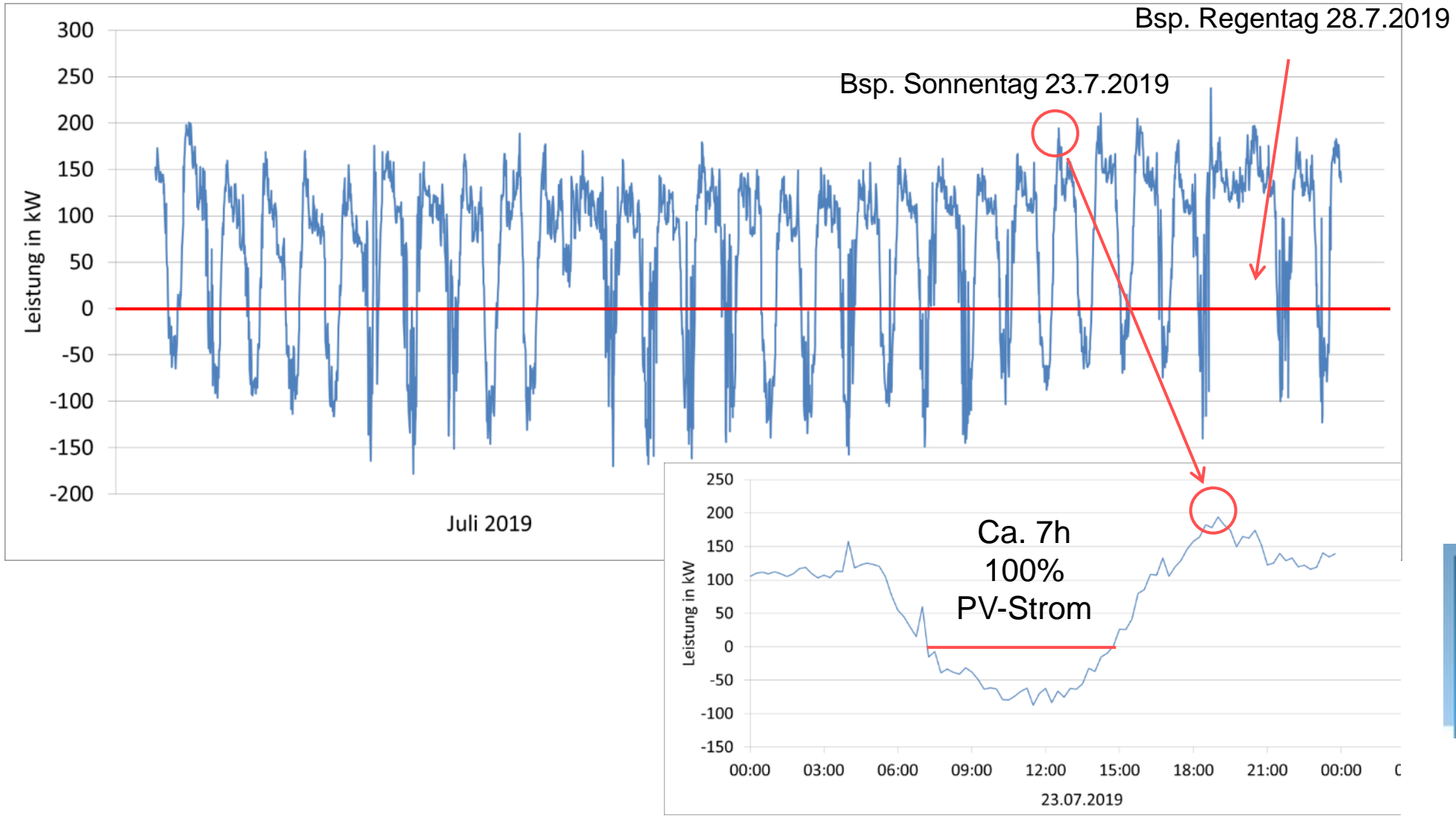


Lastgang aus IWB-Netz 2018 – Juli 2019



- Höhere PV-Leistung führt zukünftig zu höherem PV-Anteil im Areal
- Optimierungsmassnahmen (Ansteuerung WPs, E-Mobility)

Detail Hauptmessung Areal Juli 2019



Auswertung 2019/20

■ Wärmeverbrauch total	1'198'000 kWh
■ Stromverbrauch total	
inkl. Grundwasserpumpen für Roche	1'193'000 kWh
davon Heizzentrale mit WP's	202'000 kWh
■ PV-Ertrag	465'000 kWh
■ Rücklieferung Netz	50'000 kWh
→ Anteil Eigenverbrauch	90%
→ Anteil Eigenproduktion Strom	35%
(Ohne Grundwasserpumpen Roche	50%)
→ Erneuerbarer Anteil für Wärme/Strom	100%
→ Lokaler Anteil Wärme/Strom	67%

ZEV-Abrechnung Erlenmatt Ost (Stromreglement)

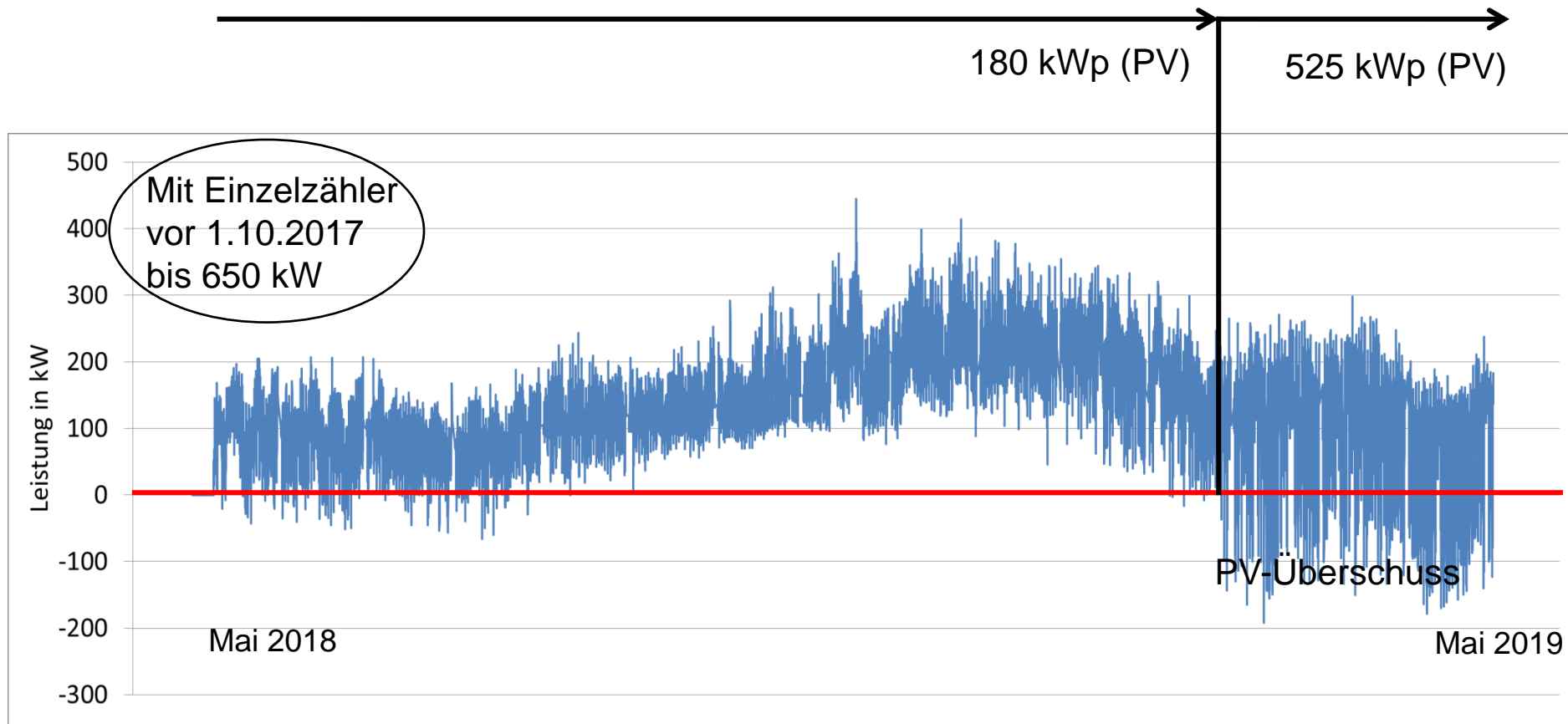
- Kosten Netzbezug
 - Kosten Solarstrom (gemäss Offerte/Aufstellung nach EnV)
 - Kosten ZEV Netz (Unterhalt, Wartung, Instandhaltung, Amortisation, etc.)
 - Kosten Messung und Abrechnung
 - abzgl. Ertrag Stromverkauf an öffentliches Netz
- = **Gesamt-Stromkosten**

-> **dividiert durch Gesamtverbrauch = Einheitspreis**

-> **Einheitspreis * Verbrauch = Rechnung pro Wohnung**

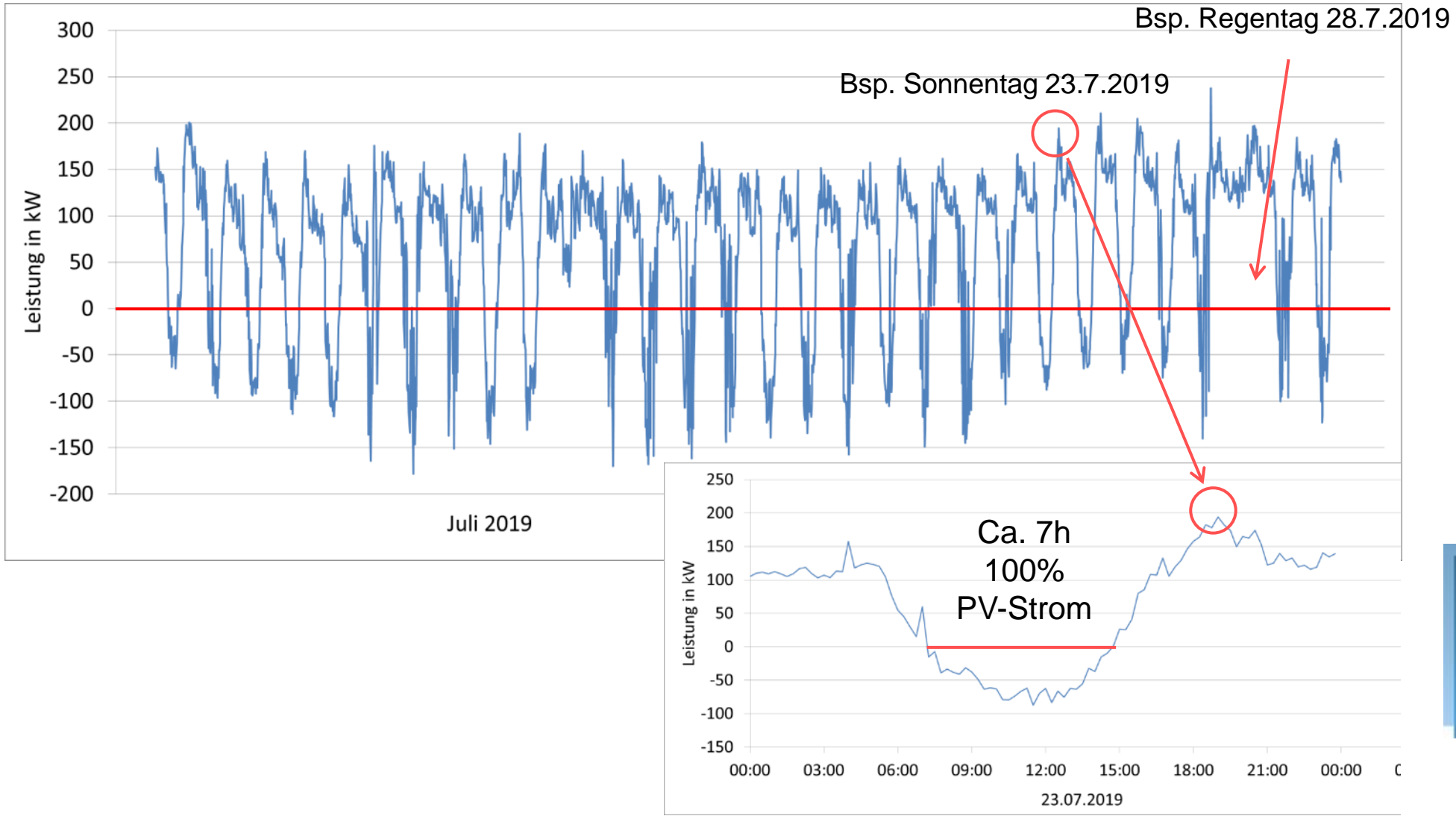


Lastgang aus IWB-Netz 2018 – Juli 2019



- Höhere PV-Leistung führt zukünftig zu höherem PV-Anteil im Areal
- Optimierungsmassnahmen (Ansteuerung WPs, E-Mobility)

Detail Hauptmessung Areal Juli 2019

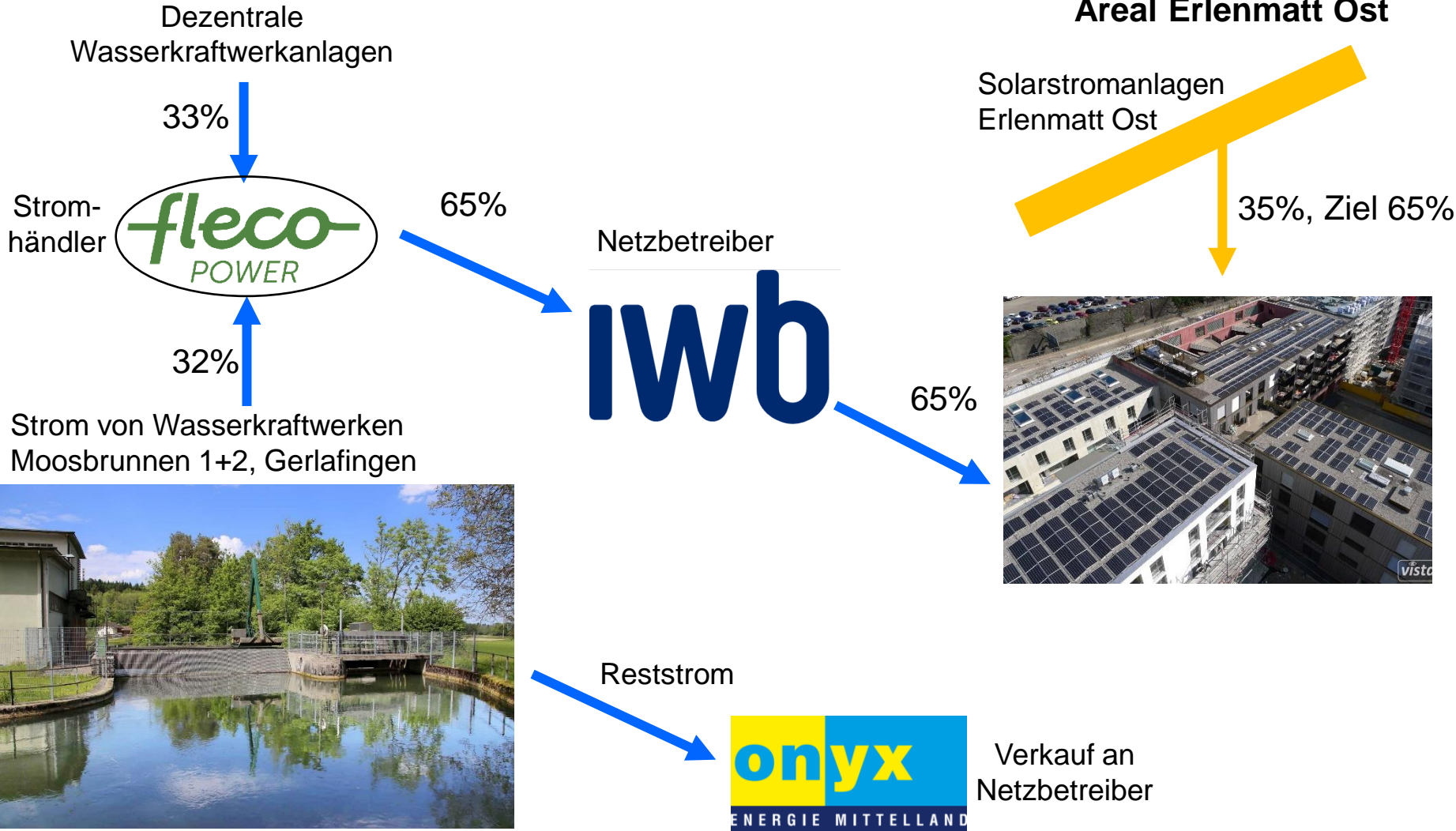


Auswertung 2019/20

■ Wärmeverbrauch total	1'198'000 kWh
■ Stromverbrauch total	
inkl. Grundwasserpumpen für Roche	1'193'000 kWh
davon Heizzentrale mit WP's	202'000 kWh
■ PV-Ertrag	465'000 kWh
■ Rücklieferung Netz	50'000 kWh
→ Anteil Eigenverbrauch	90%
→ Anteil Eigenproduktion Strom	35%
(Ohne Grundwasserpumpen Roche	50%)
→ Erneuerbarer Anteil für Wärme/Strom	100%
→ Lokaler Anteil Wärme/Strom	67%

Rest-Stromversorgung zeitgleich regional

ADEV



Auszeichnung Watt d'Or 2019



DIE AUSZEICHNUNG FÜR BESTLEISTUNGEN IM ENERGIEBEREICH UNTER DEM PATRONAT DES BUNDESAMTS FÜR ENERGIE



Fazit Stromabrechnung 2019/2020

- 5% tiefere Stromkosten
- zusätzlich Einlage in Fonds CHF 6'000.-
- und das ohne Subventionen



Eigenverbrauch = win-win-win-Situation

1. Für Mieter wird Strom günstiger
2. Vermieter kann weitere Einnahmen generieren
(Vermietung Fläche für PV-Anlage / E-Tankstellen)
3. Stromnetz wird entlastet

+ Umwelt profitiert

= ideale Voraussetzungen, da Strombezug vom eigenen «Kraftwerk» **immer** auf grosses Interesse stösst:

«Ich kann etwas tun für die Energiewende!»

Besten Dank

ADEV

