



Sektorenkopplung und GGV

Agenda

- Grundlagen der Sektorkopplung
- Steuerbare Verbrauchseinrichtungen
- PV-Anlage und E-Mobilität
- PV-Anlage und Wärmeanlagen



<https://pixabay.com/de/photos/agenda-schreibmaschine-schreiben-2781727/>



Grundlagen der Sektorkopplung

Ziel

Steigerung der Eigenverbrauchsquote

=> möglichst wenig PV-Überschuss einspeisen

Als kontinuierliche Optimierung

bei Änderung der Verbraucher oder Verbrauchsverhalten



Sektoren im Gebäude

- Haushalt/Komfort
- Wärme/Kälte
- E-Mobilität
- Interne Energieerzeugung



Quelle:

<https://pixabay.com/de/illustrations/aggregate-heizkessel-waermepumpen-1589262/>
<https://pixabay.com/de/photos/auto-elektroauto-hybrid-auto-3117778/>
<https://pixabay.com/de/photos/solaranlage-dach-stromerzeugung-2939560/>
<https://www.pexels.com/de-de/foto/tisch-wohnung-stuhle-modern-7614604/>

Gesamtheitliche Betrachtung

Ziel: **Integriertes Energiekonzept** unter Einbeziehung aller Energieaspekte.

- **Schlüsselemente:** Sektorenintegration: Photovoltaik, Wärmeerzeugung, eAuto-Ladeinfrastruktur, Haushaltsenergie.
- **Systemanalyse:** Erfassung der bestehenden Infrastruktur, Identifikation von Optimierungspotenzialen.
- **Schnittstellenkonzeption:** Planung des Energie- und Informationsflusses zwischen den Sektoren.
- **Kollaborative Beratung:** Zusammenarbeit mit anderen Beratern: z.B. Energieberater, E-Mobilitätsberater
- **Nachhaltigkeit:** Ökologische und ökonomische Perspektiven, Zukunftsfähigkeit.

Ergebnis: Effiziente, nachhaltige und zukunftsfähige Energieversorgung in Mieterstromprojekten.

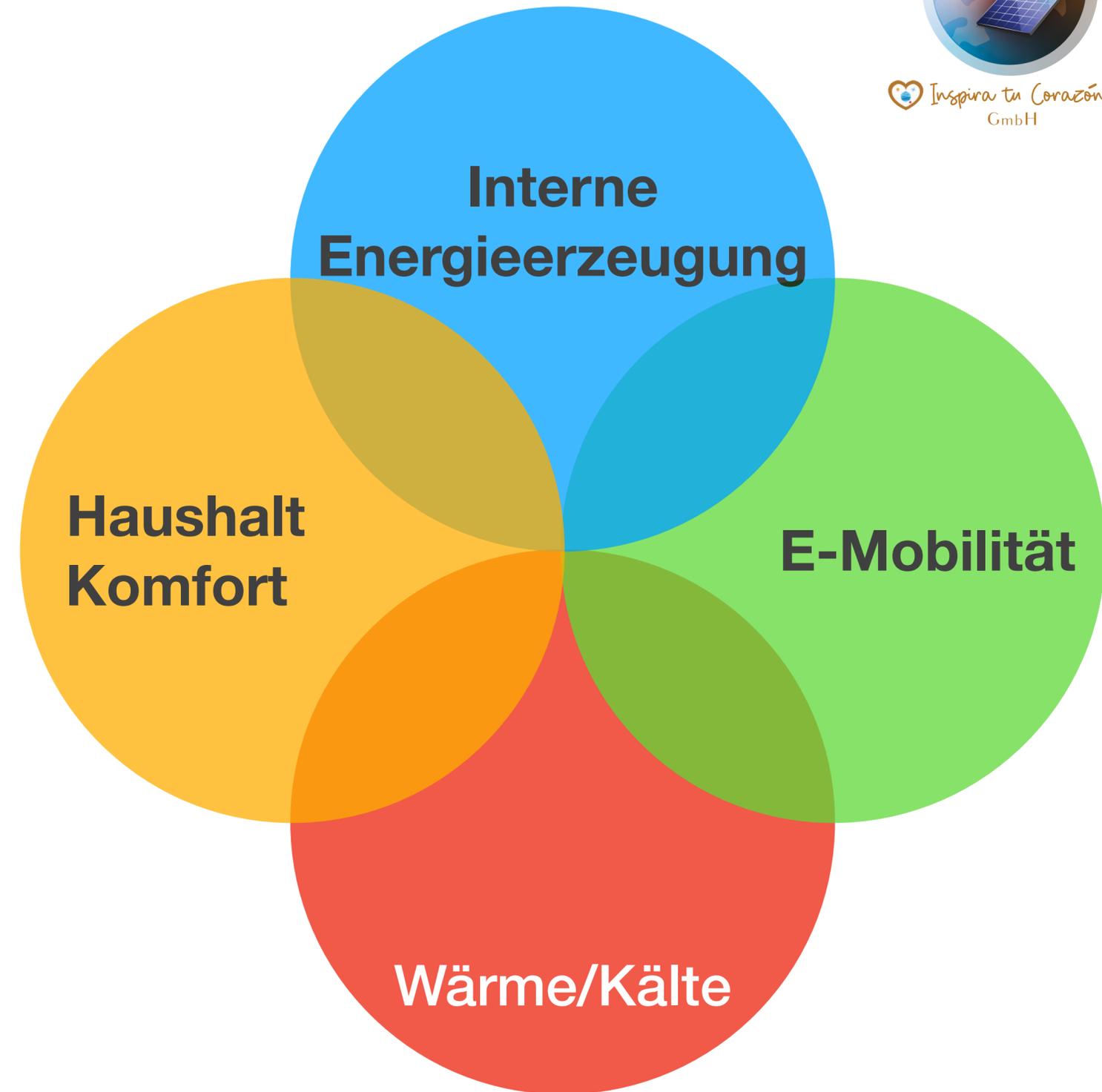
Quelle:

<https://pixabay.com/de/illustrations/aggregate-heizkessel-waermepumpen-1589262/>
<https://pixabay.com/de/photos/auto-elektroauto-hybrid-auto-3117778/>
<https://pixabay.com/de/photos/solaranlage-dach-stromerzeugung-2939560/>
<https://www.pexels.com/de-de/foto/tisch-wohnung-stuhle-modern-7614604/>



Sektoren im Gebäude

- **Haushalt/Komfort:** Geräte und Systeme zur Steigerung des Wohnkomforts, wie intelligente Thermostate, Haushaltsgeräte, Beleuchtung und Multimedia-Geräte.
- **Wärme/Kälte:** Einrichtungen zur Temperaturregelung wie Heizungen, Klimaanlage und Wärmepumpen, die für ein angenehmes Raumklima sorgen.
- **E-Mobilität:** Nutzung von Elektrofahrzeugen und zugehöriger Ladeinfrastruktur, die auf elektrischer Energie statt fossilen Brennstoffen basieren.
- **Interne Energieerzeugung:** Systeme im Haus zur eigenen Stromproduktion, wie Solarzellen, Brennstoffzellen, BHKW, die die Energieversorgung unabhängig machen.



Einfache Grobkalkulation

pv@now easy ermöglicht eine einfache Kalkulation zur 1. Grobkalkulation

über alle Sektoren

www.pv-now-easy.de





Steuerbare Verbrauchseinrichtungen

Neuregelung § 14a EnWG

§14a EnWG betrifft die steuerbaren Verbrauchseinrichtungen
Gilt seit Januar 2024 für Geräte ab 4,2 kW

Ziele:

- Integration steuerbarer Verbrauchseinrichtungen wie Wärmepumpen, Wallboxen und Batteriespeicher
- Sicherstellung der Netzstabilität

Vorteile für den Netzbetreiber:

- Beschleunigte Netzanschlüsse
- Temporäre Leistungsbegrenzung bei hoher Netzauslastung

Vorteile:

- Effizientere Nutzung der Stromnetze
- Unterstützung der Energiewende
- Hohe Anreize durch kostengünstige Tarife



<https://pixabay.com/de/photos/auto-elektroauto-hybrid-auto-3117778/>

Netzdienlichkeit

- Netzdienlichkeit bezeichnet elektrische Anlagen, die **Netzkosten reduzieren**.
- **Verringert Netzengpässe** und den Bedarf an Netzausbau.
- Ermöglicht **optimierten Netzbetrieb**.
- Kann teuren und langwierigen **Netzausbau teilweise unnötig machen**.



<https://pixabay.com/de/photos/auto-elektroauto-hybrid-auto-3117778/>

Umsetzung

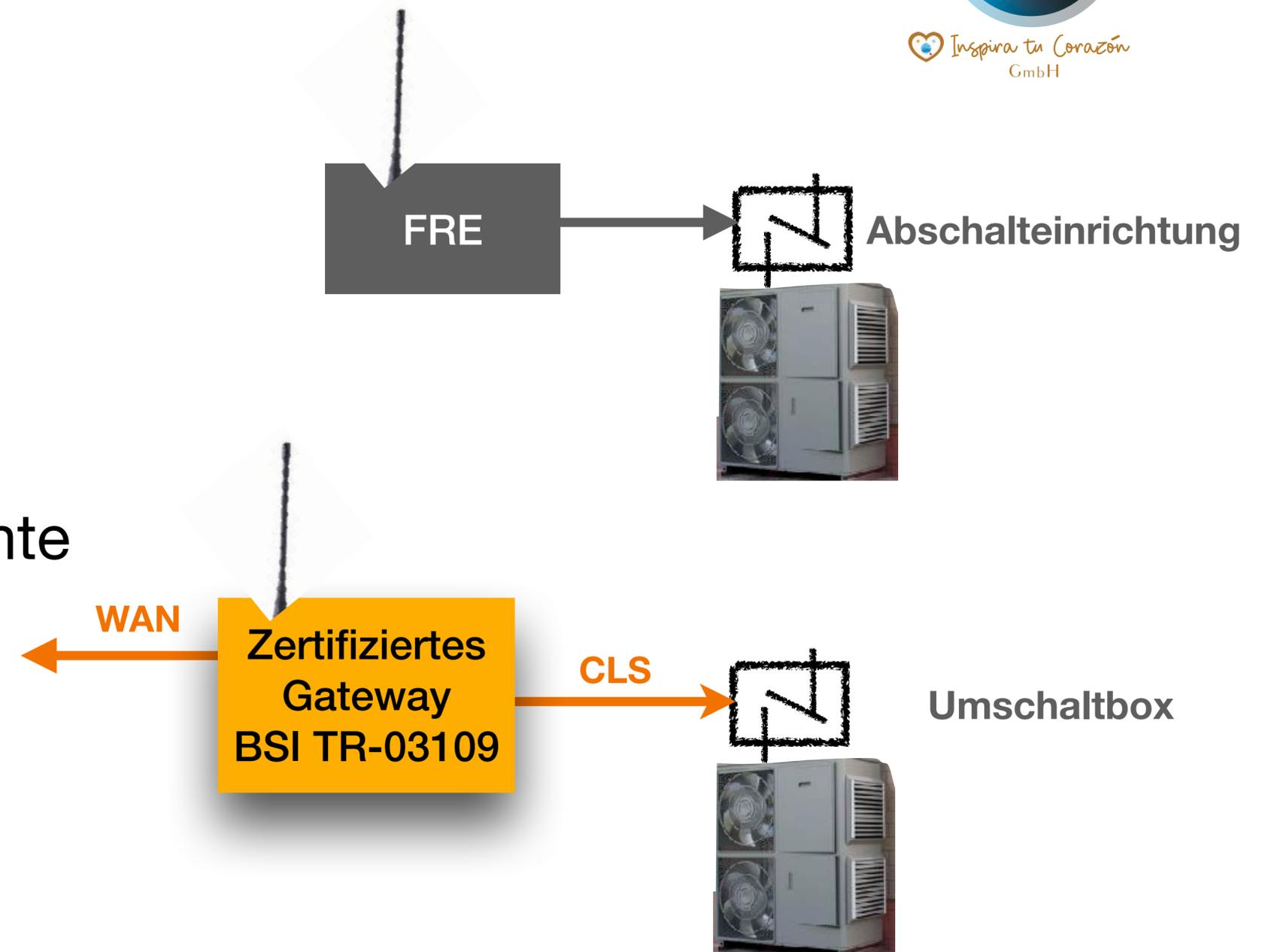
Alte Empfangseinrichtung

- **Funkrundsteuerempfänger (FRE)**

Mittel- bis langfristig durch das intelligente Messsystem ersetzt.

- Zertifiziertes Gateway in Verbindung mit Smartmetern

=> **Intelligentes Messsystem**

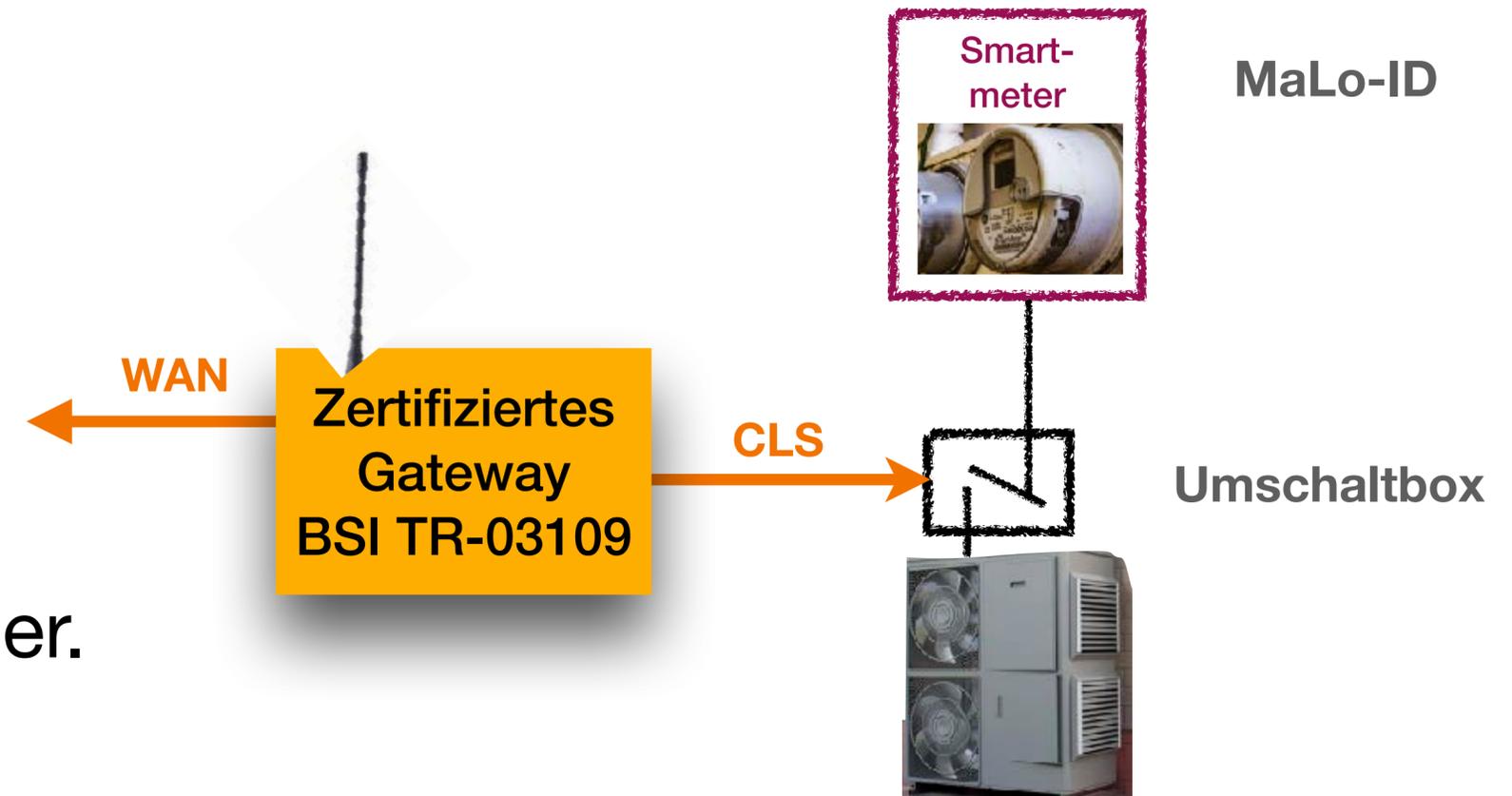


<https://pixabay.com/de/photos/auto-elektroauto-hybrid-auto-3117778/>

Adressierung der Umschaltbox

Eine Umschaltbox wird über die Marklokations-ID (MaLo-ID) des Zählers adressiert und geschaltet.

Die MaLo ist ein 11-stelliger Code bereitgestellt durch den Messstellenbetreiber.



<https://pixabay.com/de/photos/auto-elektroauto-hybrid-auto-3117778/>



PV-Anlage und E-Mobilität

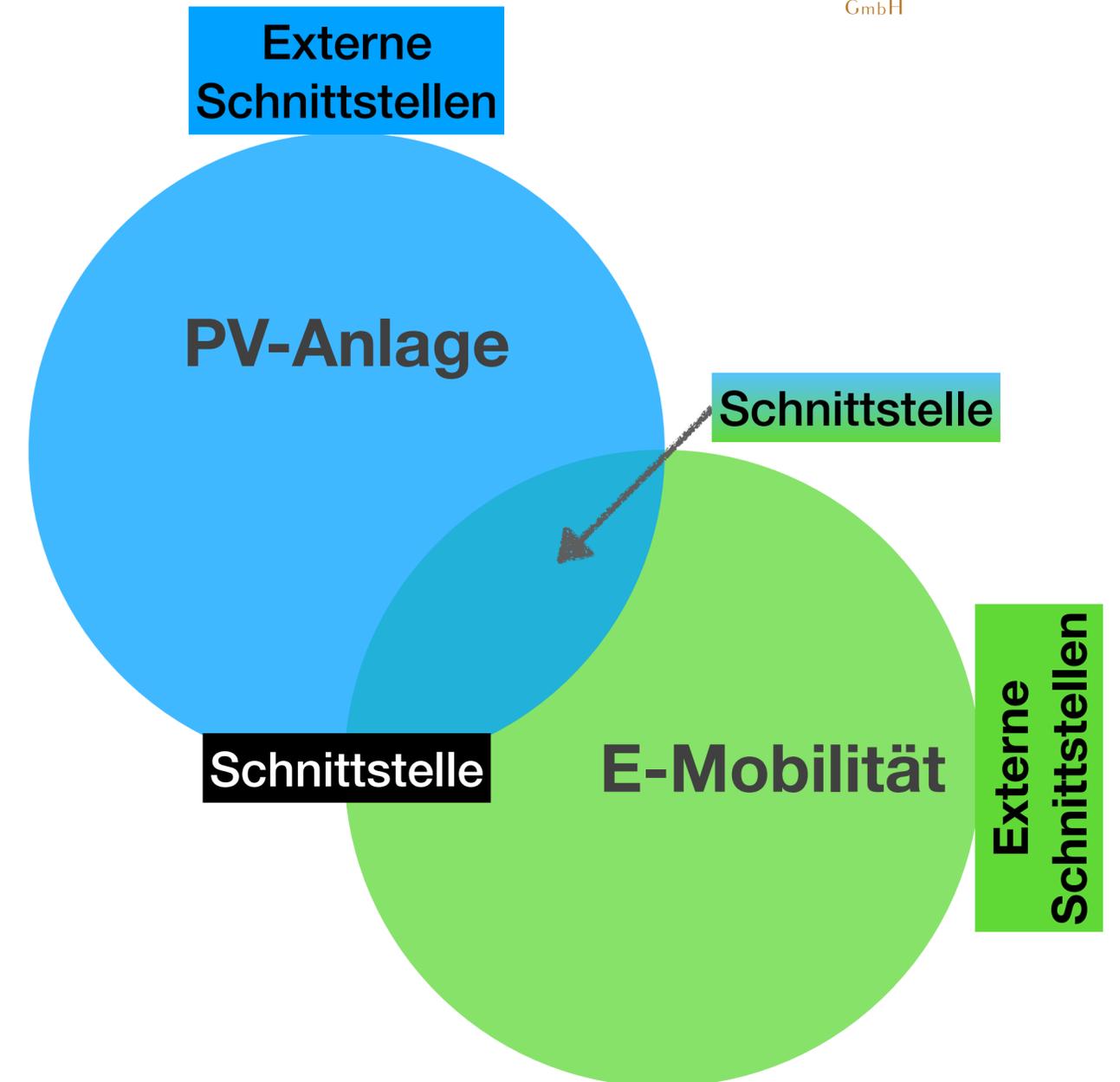
PV-Anlage und E-Mobilität

System E-Mobilität / Ladeinfrastruktur

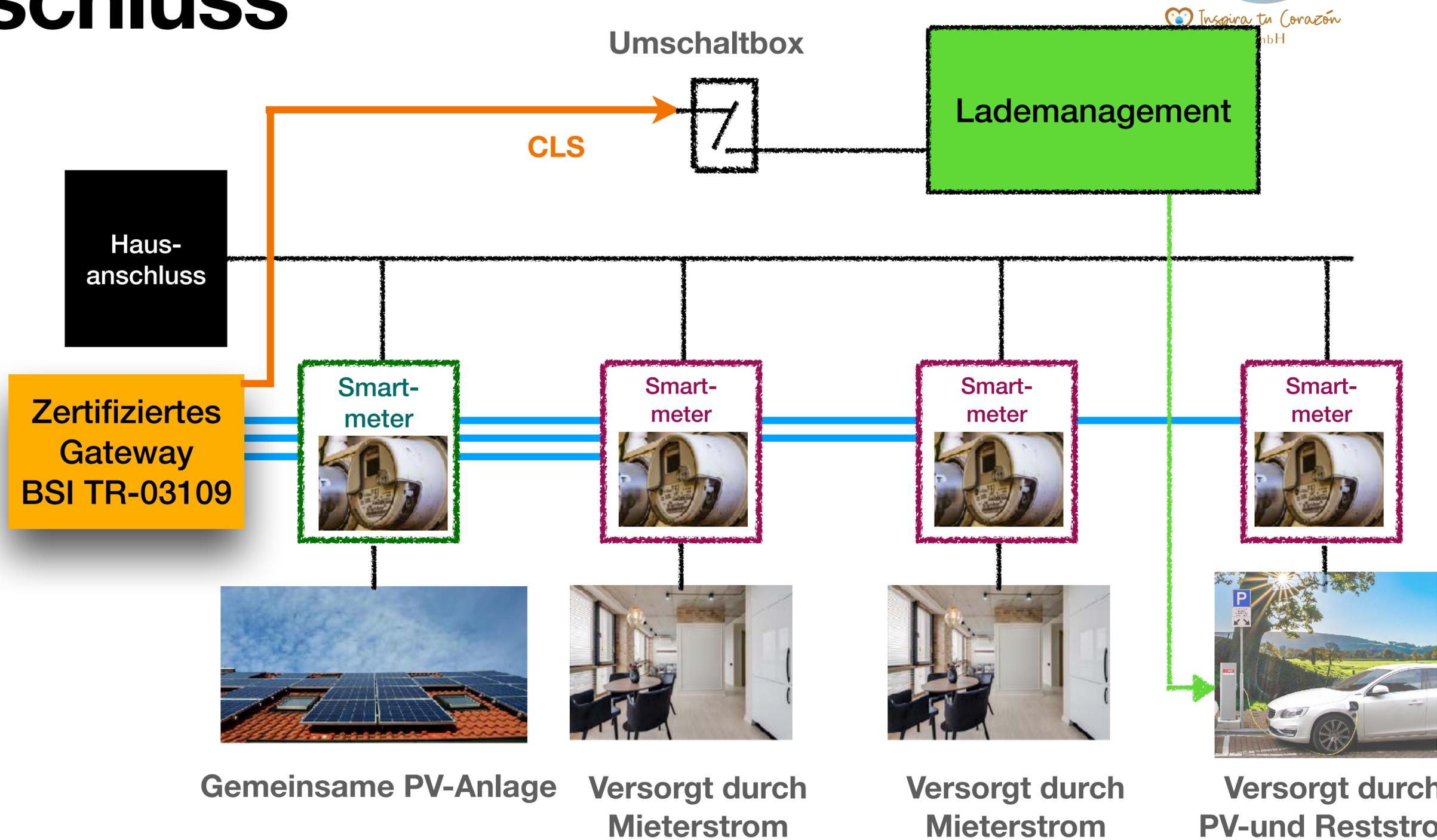
- **Laden** der Fahrzeuge
- **Einladen** der Fahrzeuge (bidirektionales Laden)
- **Lastmanagement**
- **Ermittlung der Verbrauchsinformation**

Wirken an der externen Schnittstelle der E-Mobilität / Ladeinfrastruktur:

- **Ladeanforderung** durch das Fahrzeug
- **Übermittlung der Verbrauchsinformation** zum Abrechnungssystem
- Ggf. **eigener Netzanschluss**



Sammelanschluss



Inspira tu Corazón GmbH

* Messstellenbetriebsgesetz
 Quelle:
<https://pixabay.com/de/illustrations/aggregate-heizkessel-waermepumpen-1589262/>
<https://pixabay.com/de/photos/auto-elektroauto-hybrid-auto-3117778/>
<https://pixabay.com/de/photos/solaranlage-dach-stromerzeugung-2939560/>
<https://www.pexels.com/de-de/foto/tisch-wohnung-stuhle-modern-7614604/>
<https://pixabay.com/de/photos/stromzähler-strom-zahlen-energie-96863/>

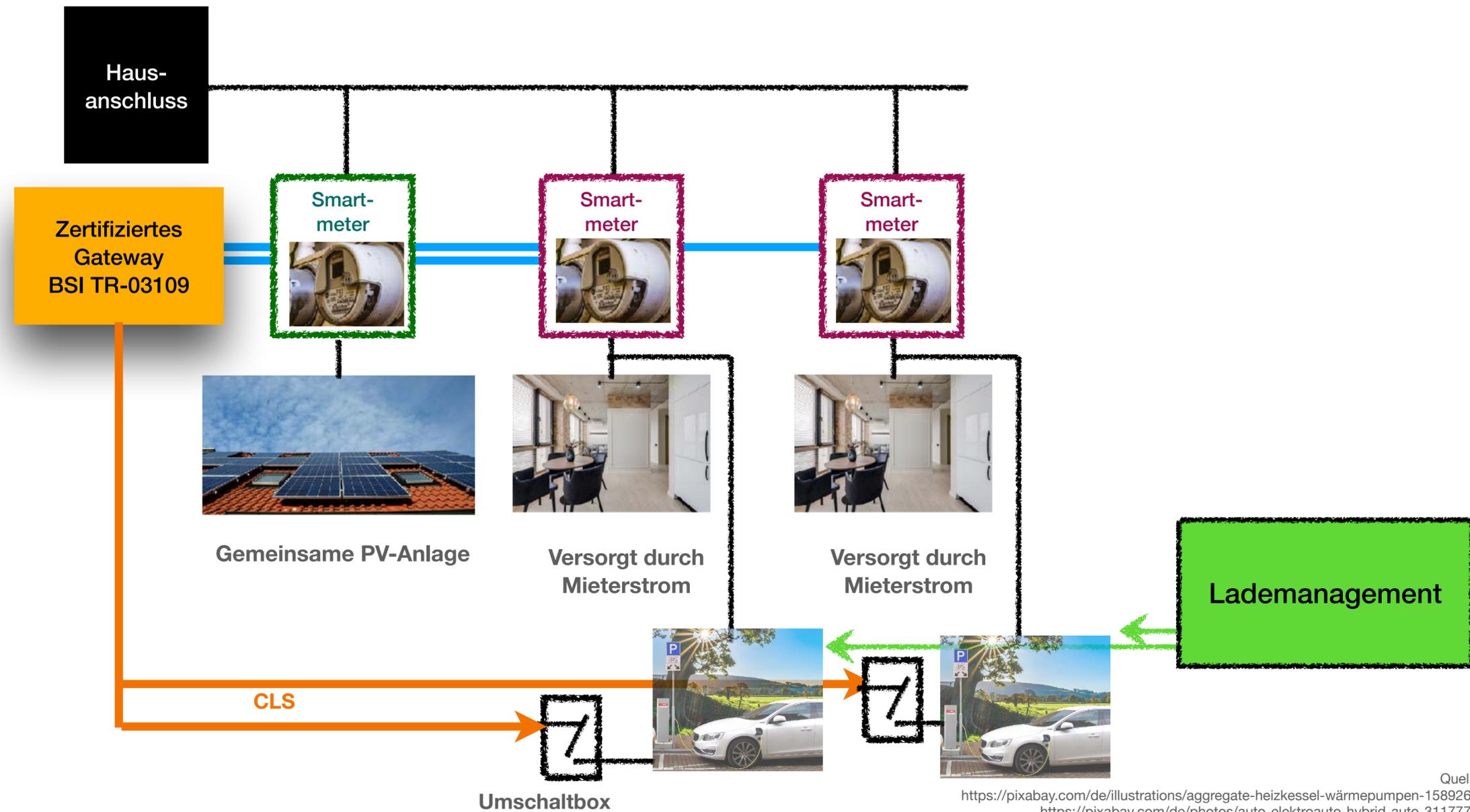
Wallbox am Wohnungszähler

Anschlüsse am CLS
müssen zertifiziert werden!

Jedem Wohnungszähler
muss eine Umschaltbox
zugeordnet werden!

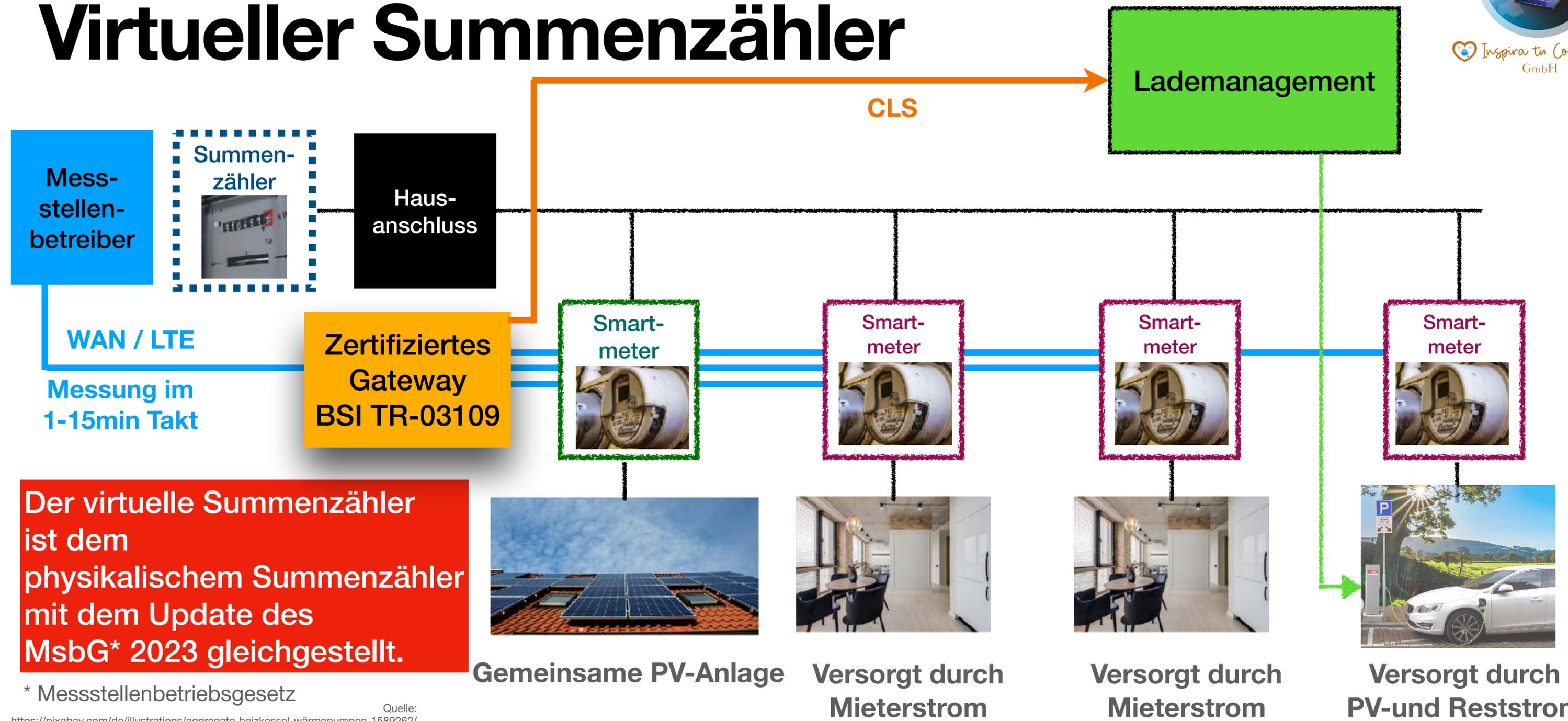
Umsetzung noch offen:

- Umschaltbox an der Wallbox
(Nachteil: Keine gemeinsame Last-/Abschaltüberwachung durch das Lastmanagement)
- Zertifizierte Sammelumschaltbox am Lastmanagement



Quelle:
<https://pixabay.com/de/illustrations/aggregate-heizkessel-waermepumpen-1589262/>
<https://pixabay.com/de/photos/auto-elektroauto-hybrid-auto-3117778/>
<https://pixabay.com/de/photos/solaranlage-dach-stromerzeugung-2939560/>
<https://www.pexels.com/de-de/foto/tisch-wohnung-stuhle-modern-7614604/>
<https://pixabay.com/de/photos/stromzähler-strom-zahlen-energie-96863/>

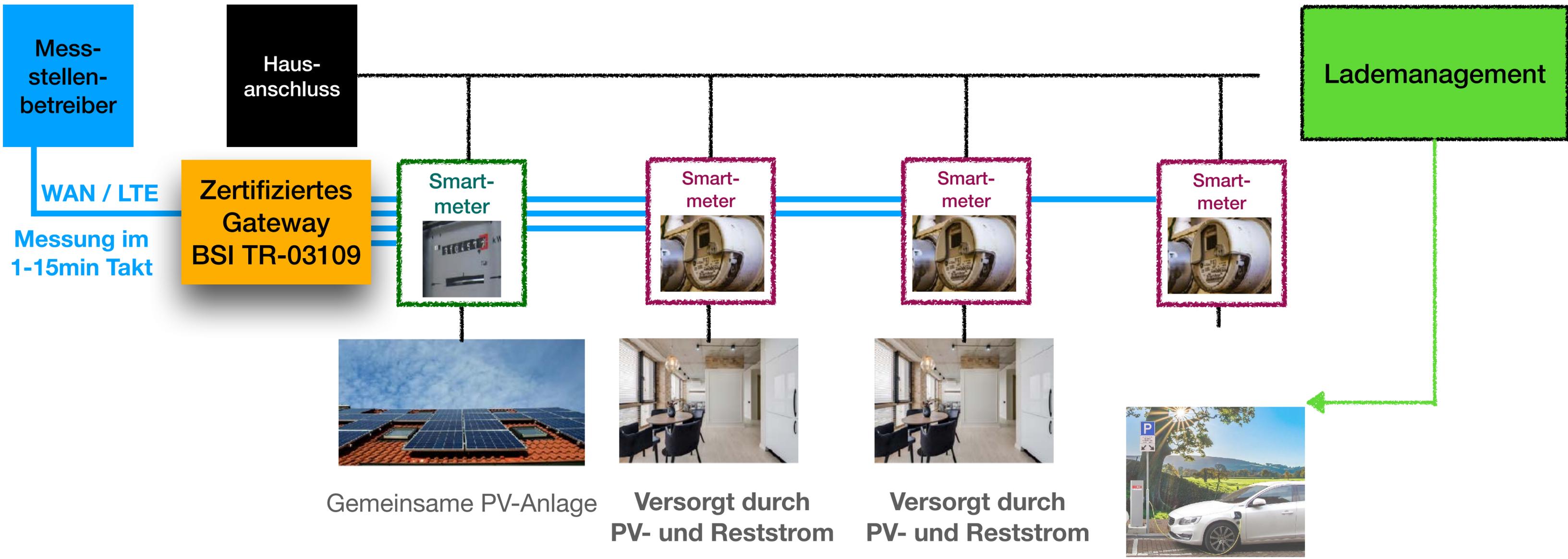
Virtueller Summenzähler



* Messstellenbetriebsgesetz

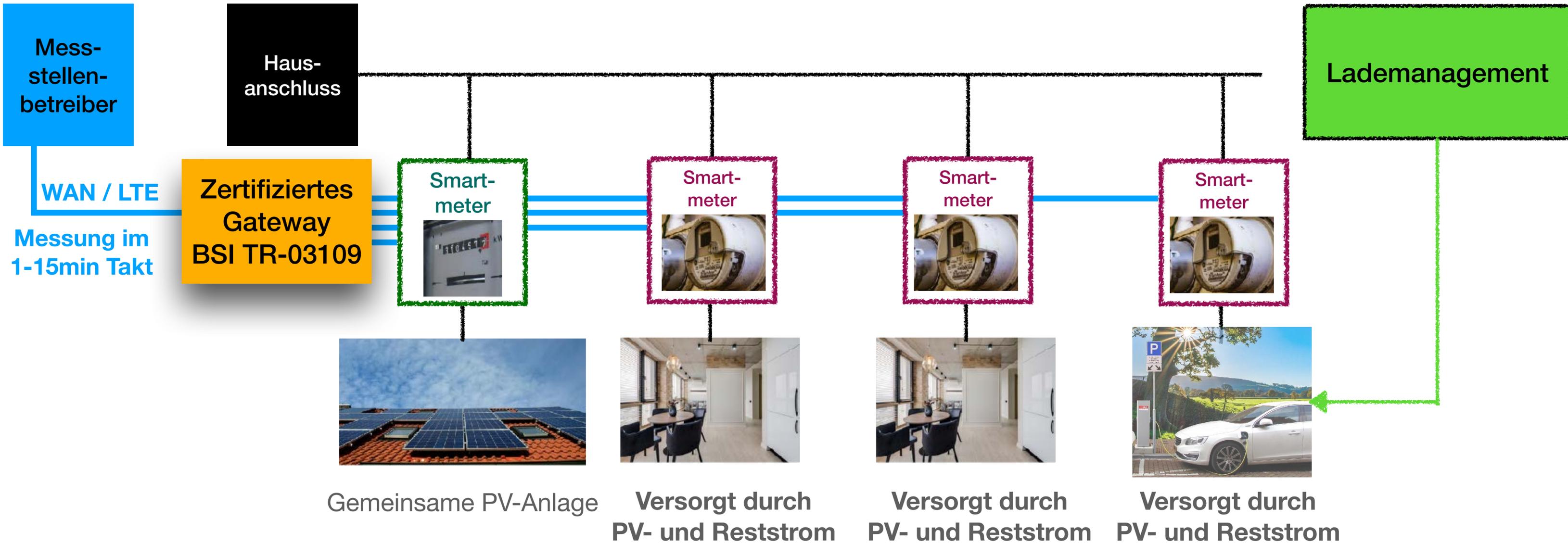
Quelle:
<https://pixabay.com/de/illustrations/aggregate-heizkessel-waerpumpen-1589262/>
<https://pixabay.com/de/photos/auto-elektroauto-hybrid-auto-3117778/>
<https://pixabay.com/de/photos/solaranlage-dach-stromerzeugung-2939560/>
<https://www.pexels.com/de-de/foto/tisch-wohnung-stuhle-modern-7614604/>
<https://pixabay.com/de/photos/stromzähler-strom-zahlen-energie-96863/>

Gemeinschaftliche Gebäudeversorgung



Quelle:
<https://pixabay.com/de/illustrations/aggregate-heizkessel-waermepumpen-1589262/>
<https://pixabay.com/de/photos/auto-elektroauto-hybrid-auto-3117778/>
<https://pixabay.com/de/photos/solaranlage-dach-stromerzeugung-2939560/>
<https://www.pexels.com/de-de/foto/tisch-wohnung-stuhle-modern-7614604/>
<https://pixabay.com/de/photos/stromzähler-strom-zahlen-energie-96863/>

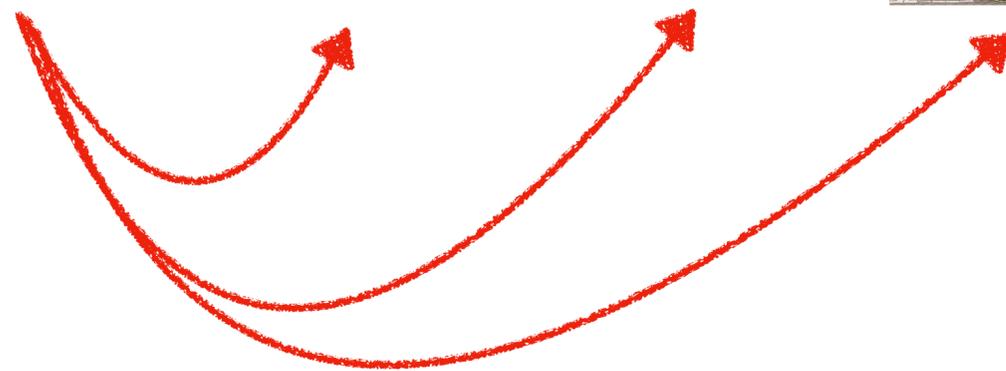
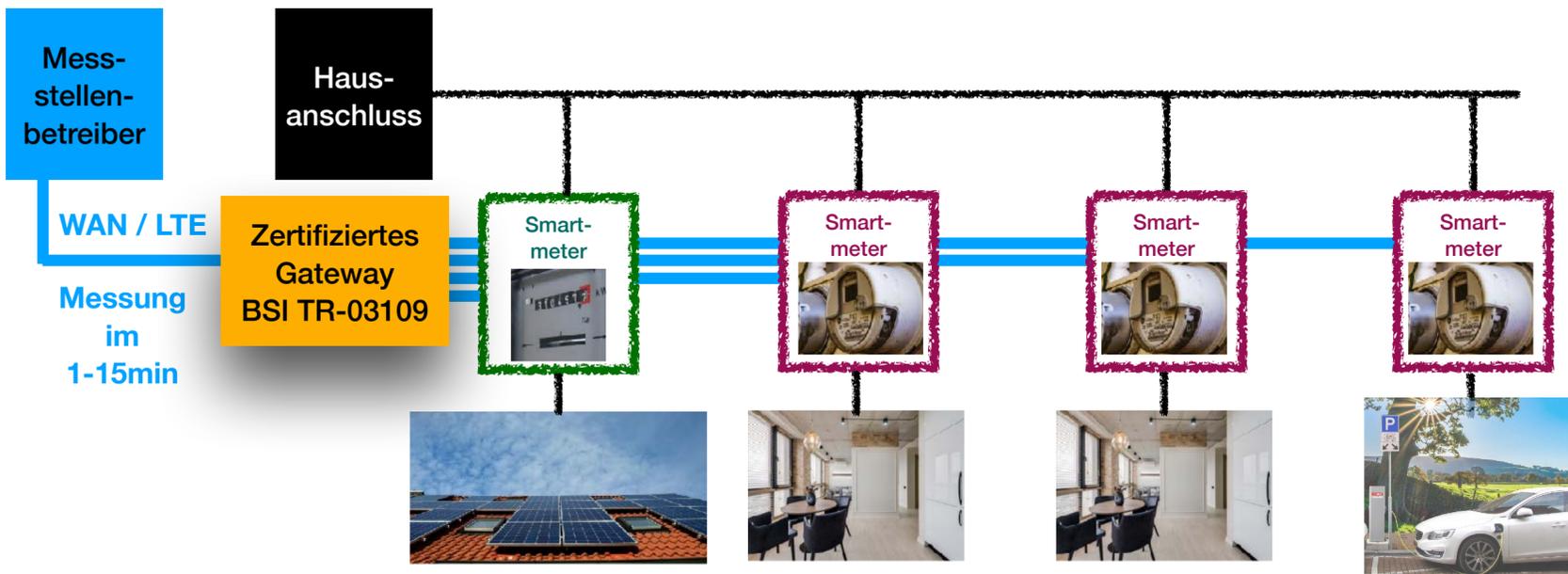
Gemeinschaftliche Gebäudeversorgung



Rechtliche Klärung noch nötig

Quelle:
<https://pixabay.com/de/illustrations/aggregate-heizkessel-waermepumpen-1589262/>
<https://pixabay.com/de/photos/auto-elektroauto-hybrid-auto-3117778/>
<https://pixabay.com/de/photos/solaranlage-dach-stromerzeugung-2939560/>
<https://www.pexels.com/de-de/foto/tisch-wohnung-stuhle-modern-7614604/>
<https://pixabay.com/de/photos/stromzähler-strom-zahlen-energie-96863/>

Gemeinschaftliche Gebäudeversorgung



Verteilschlüssel

Die PV-Produktion wird vom **Messstellenbetreiber** nach einem vorgegebenen **Verteilerschlüssel** an die Verbraucher 1+2+Ladeinfrastruktur verteilt.

Quelle:
<https://pixabay.com/de/illustrations/aggregate-heizkessel-waermepumpen-1589262/>
<https://pixabay.com/de/photos/auto-elektroauto-hybrid-auto-3117778/>
<https://pixabay.com/de/photos/solaranlage-dach-stromerzeugung-2939560/>
<https://www.pexels.com/de-de/foto/tisch-wohnung-stuhle-modern-7614604/>
<https://pixabay.com/de/photos/stromzähler-strom-zahlen-energie-96863/>

Analysemethode

- Anlagentyp: Mietshaus, 6 Wohneinheiten
- Mieterstromkonzept: Gemeinschaftliche Gebäudeversorgung
§42b EnGW in Gesetzgebung
- Anbindung die Wärmepumpe: Eigener Zähler
- Optimierung: Optimales Verhältnis zwischen IRR und Ersparnis für den Mieter
- Betriebskosten: 25€ / kWp + 504€ Softwarekosten
- Anlagengrößen: 15,9kWp
- Speichergrößen: 12,8kWh (SZ16-12,5-eAuto)
- eAuto: Lastprofil gleichmäßig (SZ16-12,5-eAuto)
- Kosten Ladeinfrastruktur 13.750€
- Software: PV*Sol, pv@now Manager

Batterieoptimierung

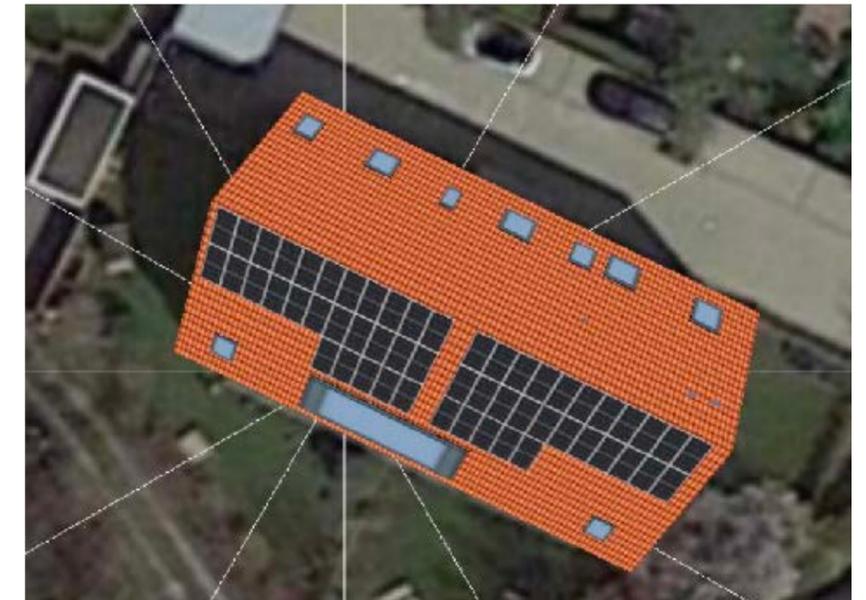
Speicherausbau	Speicher-größe in kWh	Anschluss- leistung in kW	Cashflow in 20 Jahren in €	Autarkiegrad in %	Eigen- verbrauchs- anteil in %
Ohne Speicher	0	0	29.604	20	38
Kleinste sinnvolle Größe	11	7	85.099	26	49
Kleine Größe	22	16	88.043	30	57
Mittlere Größe	33	24	84.311	32	63
Groß	44	32	76.728	33	65

Achtung Vorlage!

Aus der Cashflowmethode
Cashflowmaximum ergibt sich
eine geschätzte Batteriegröße von
22kWh
bei 16kW Anschlussleistung

Wirtschaftlichkeit - Sicht Eigentümer

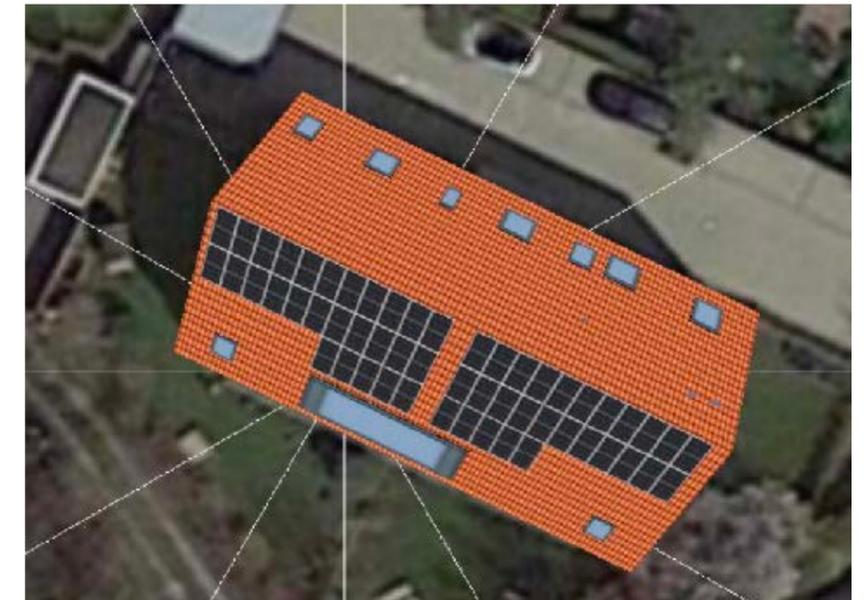
	SZ16	SZ16-12,5-eAuto	
Eigenkapital	26.000	51.400	€
IRR	7,32	5,32	%
Liquiditätsüberschuss	26.345	31.557	€/20a
dynamische Amortisationszeit	14	15	Jahre
Stromgestehungskosten	13,98	23,91	€Ct



<https://pixabay.com/de/photos/auto-elektroauto-hybrid-auto-3117778/>

Wirtschaftlichkeit - Sicht Mieter

	SZ16	SZ16-12,5-eAuto	
Wohneinheiten	6	6	WE
Anzahl E-Fahrzeuge	0	6	Fahrzeug
PV-Stromlieferung alle	4.791	15.468	kWh/a
PV-Stromlieferung je WE	799	2.578	kWh/a
Eigenverbrauchsquote	25,4	82,0	%
PV-Strompreis	29,75	28,80	€Ct
Strompreissteigerung	4	4	%
Einsparung in 20 Jahren, alle	9.039	90.852	€/20a
Einsparung in 20 Jahren, je WE	1.507	15.142	€/20a



<https://pixabay.com/de/photos/auto-elektroauto-hybrid-auto-3117778/>

Diagramm - Vergleich der Liquidität für den Vermieter

Auswertung:

- Für den Vermieter ergeben sich in dieser Konfiguration **keine wesentlichen Vorteile**.
- Der IRR sinkt von 7,3 auf 5,3%.
- Der Liquiditätsüberschuss steigt von ca. 26.000 auf 32.000€ in 20 Jahren.

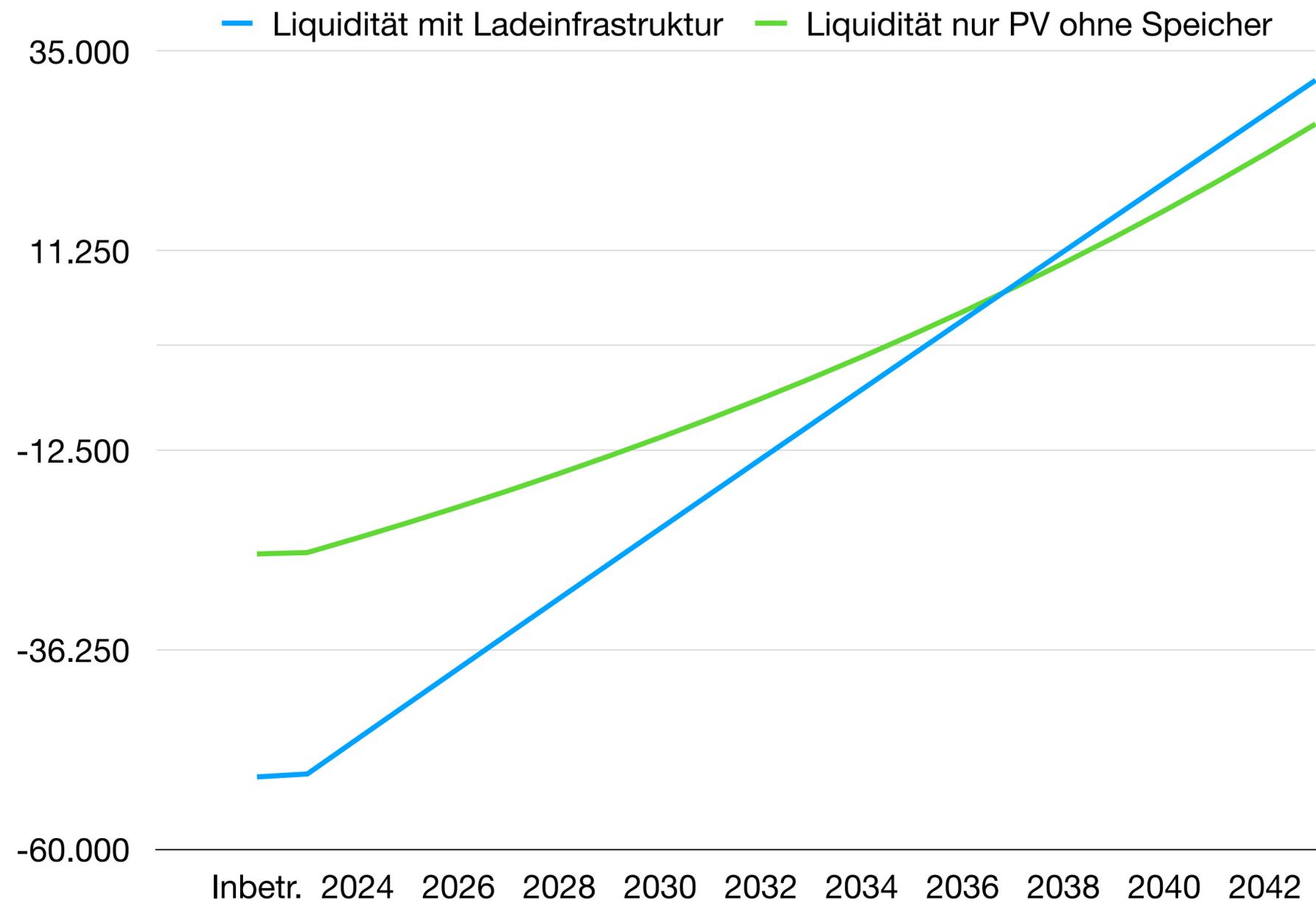
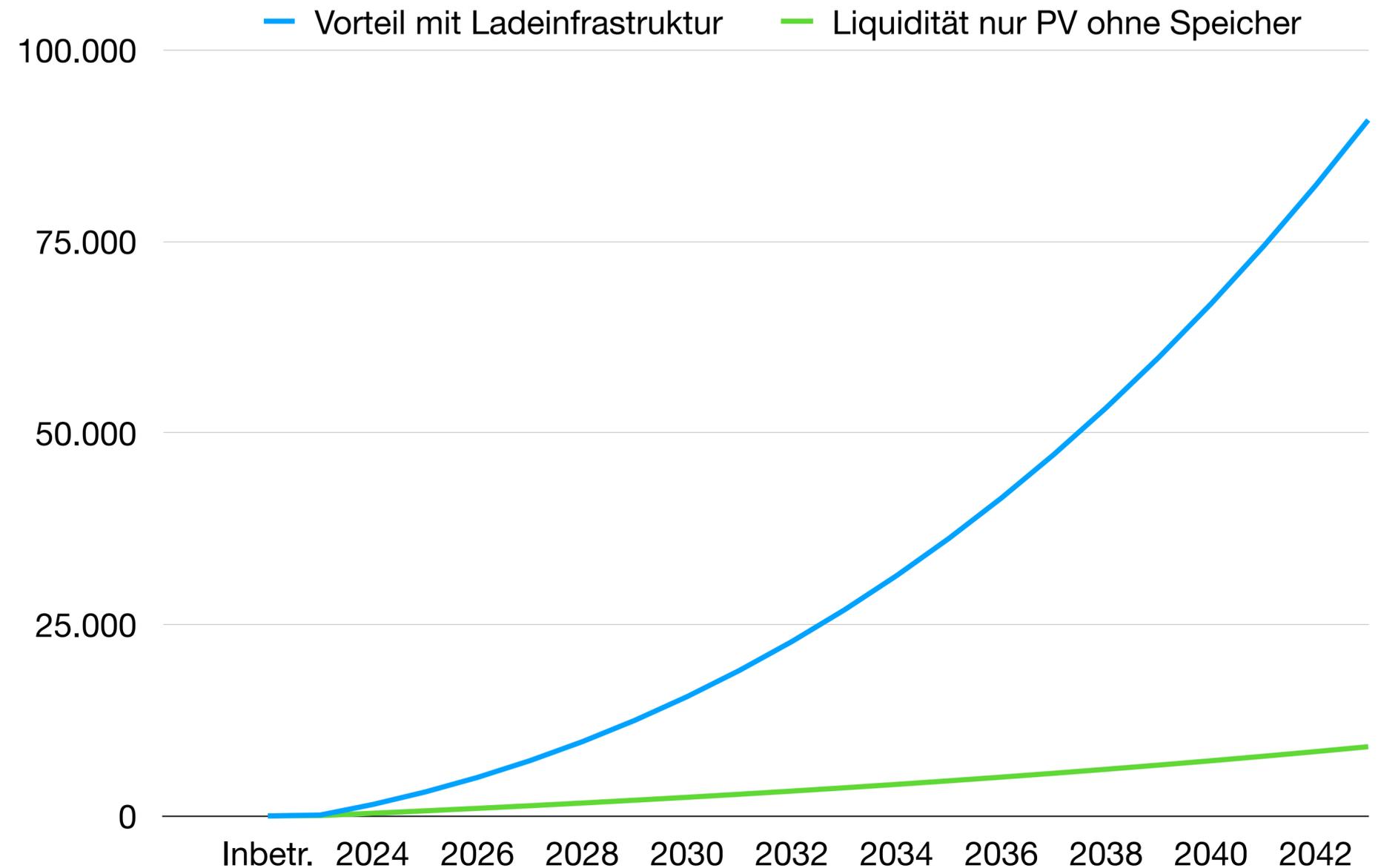


Diagramm - Vergleich des PV-Vorteil für den Mieter

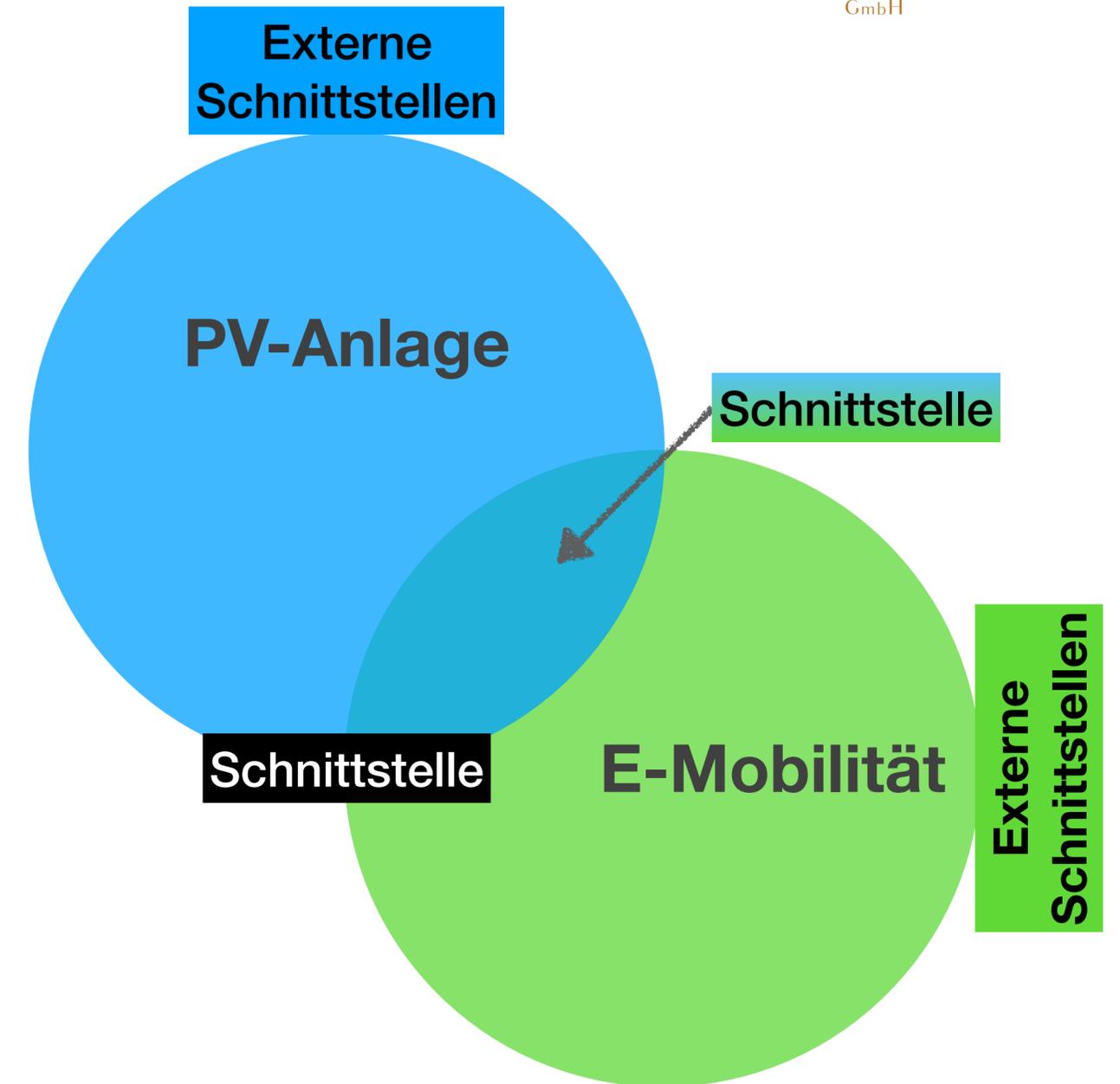
Auswertung:

- Für den Mieter ergeben sich in dieser **Konfiguration wesentlich verbesserte Vorteile.**
- Der gelieferte PV-Strom je Mieter erhöht sich von ca. 800 auf 2.500kWh/a.
- Die durchschnittlichen Einsparungen je Mieter steigen von 1.500 auf 15.000€ in 20 Jahren.



Fragen an den Schnittstellen

- Technische Ausgestaltung der Zählerinfrastruktur
- Wie wird die Abrechnung im Rahmen der gemeinschaftlichen Gebäudeversorgung mit Bezug auf die Ladeinfrastruktur organisiert?
- Welche steuerlichen Aspekte müssen berücksichtigt werden?
- Wie wird die Abrechnung für Dienstfahrzeuge gestaltet?
- Welche Geräte/Steuerung mit welchen Eigenschaften sind im System oder sind geplant?
- ...





PV-Anlage und Wärmeanlagen

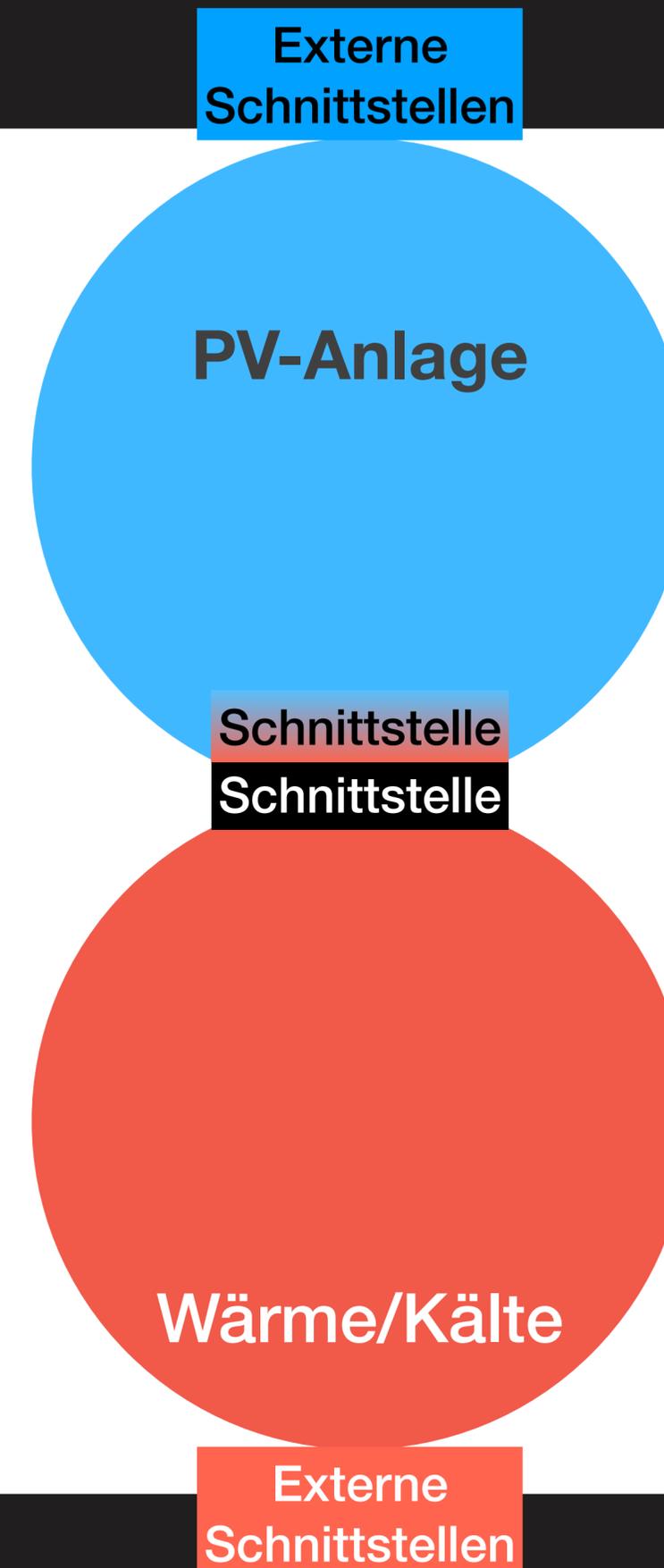
Wärme und PV-Anlagen

System Wärme/Kälteerzeugung

- Verschiedene System mit **verschiedenen Systemeigenschaften**
Wärmepumpe, BHKW, Gas-/Ölheizung,
- **Speicherung von Wärme**
Pufferspeicher, Fundamentspeicher, Eisspeicher,...

Wirken an der externen Schnittstelle der Wärmeerzeugung:

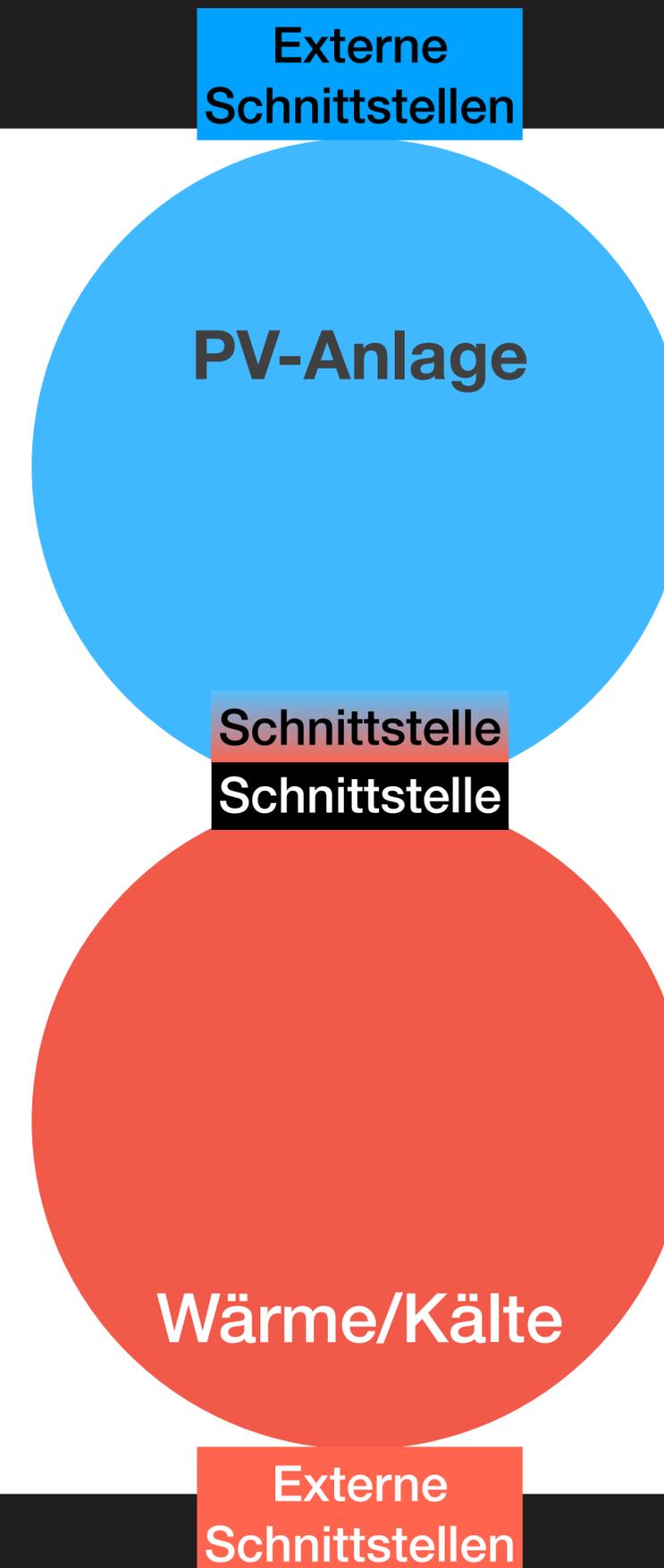
- **Zufuhr von Energie** über Gas, Öl, Reststrom, ...
- **Abhängigkeit zur Gebäudehülle**
(Wärmeverbrauch durch Abstrahlung
Kälteverbrauch durch Einstrahlung)



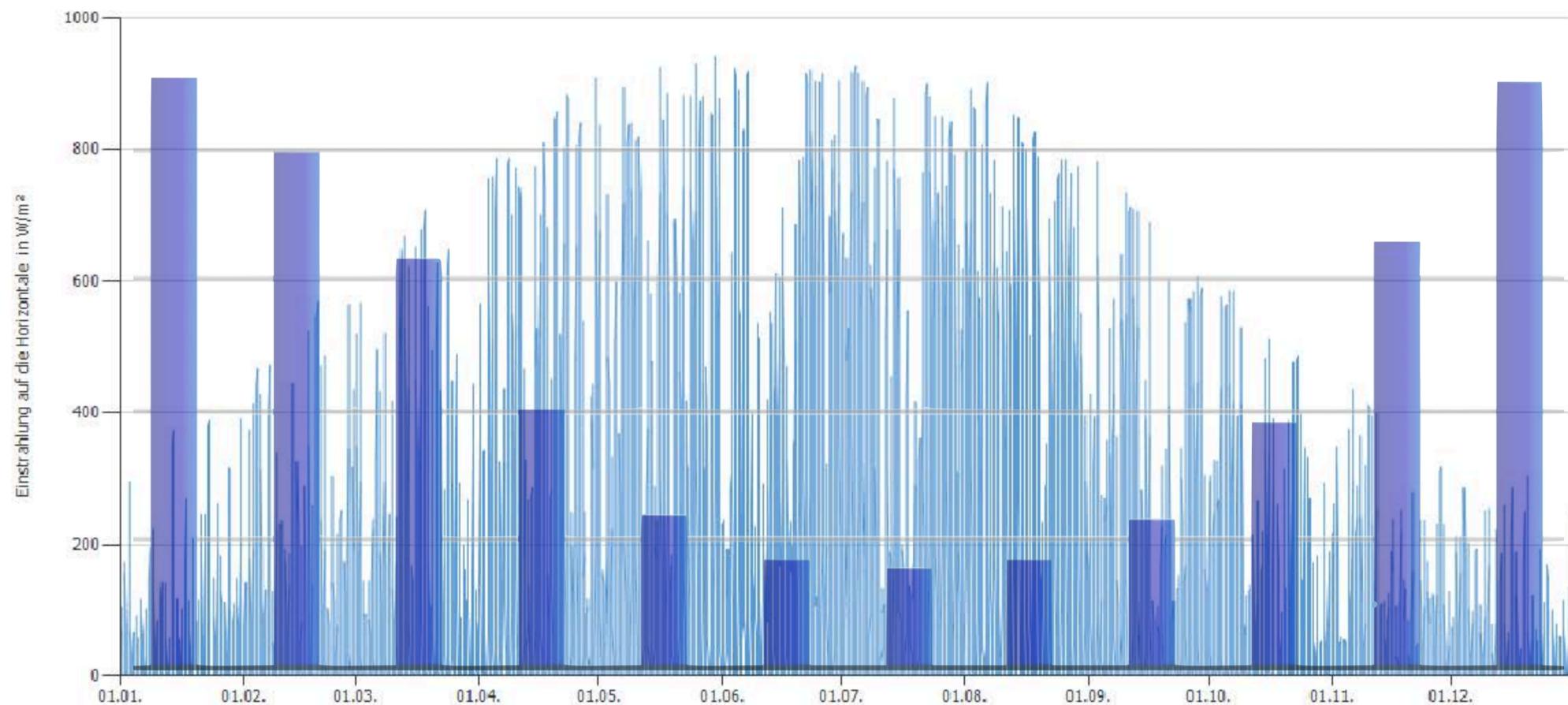
Zusammenarbeit empfohlen

Offene Fragen an den Schnittstellen:

- Energiebedarf der Wärme-/Kälteversorgung
- Wie wird die Abrechnung im Rahmen der gemeinschaftlichen Gebäudeversorgung mit Bezug auf die Wärmeerzeugung organisiert?
- Welche steuerlichen Aspekte müssen berücksichtigt werden?
- Welche Prioritäten sind zu berücksichtigen?
- Wie groß soll der PV-Speicher in Zusammenarbeit mit der Wärme-/Kälteversorgung dimensioniert werden?
- Welche Geräte/Steuerung mit welchen Eigenschaften sind im System oder sind geplant?
- ...



Einstrahlungsenergie und Wärmepumpenverbrauch



Einstrahlung auf die Horizontale [W/m²]

Einstrahlung für München (hochgerechnet aus meteorologischen Daten seit 1994)

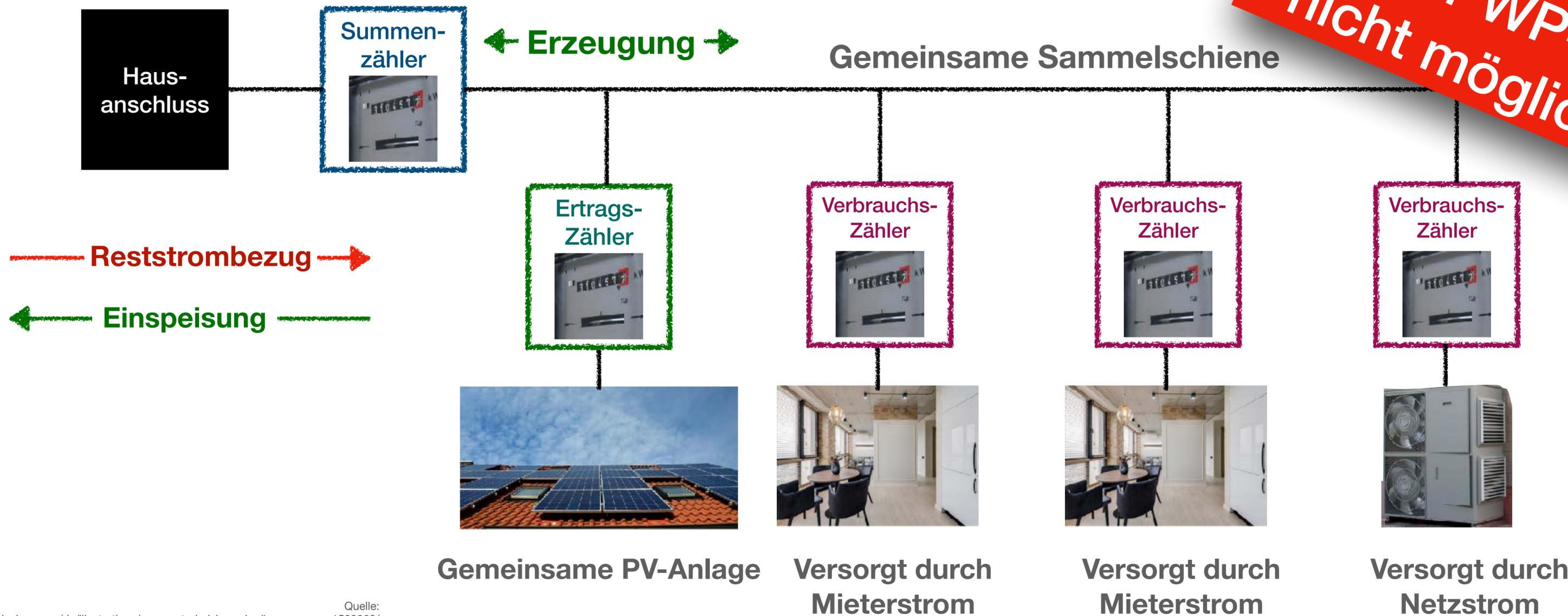


PV*SOL®



Summenzähler

Eigener WP-Tarif nicht möglich!

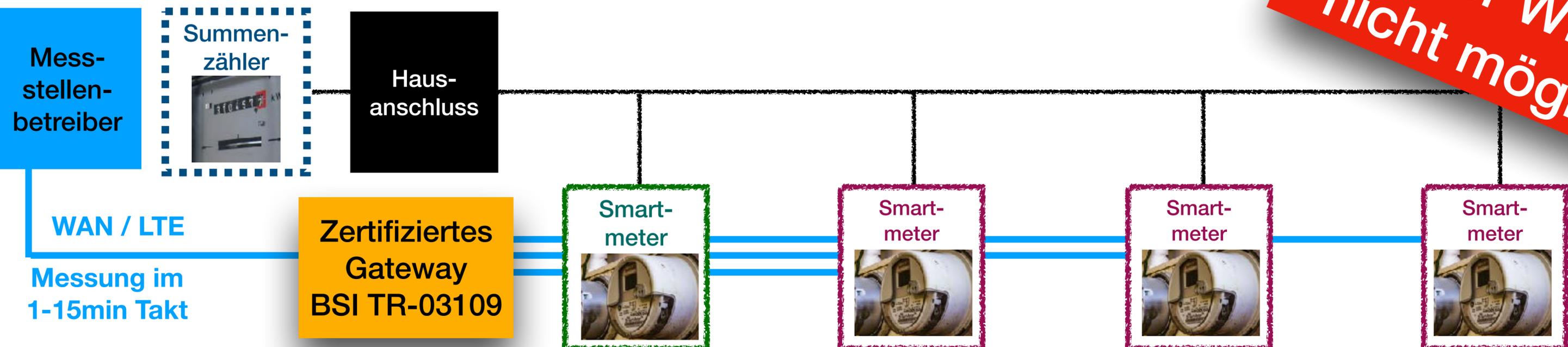


Quelle:
<https://pixabay.com/de/illustrations/aggregate-heizkessel-waermepumpen-1589262/>
<https://pixabay.com/de/photos/auto-elektroauto-hybrid-auto-3117778/>
<https://pixabay.com/de/photos/solaranlage-dach-stromerzeugung-2939560/>
<https://www.pexels.com/de-de/foto/tisch-wohnung-stuhle-modern-7614604/>
<https://pixabay.com/de/photos/stromzähler-strom-zahlen-energie-96863/>



Virtueller Summenzähler

Eigener WP-Tarif nicht möglich!



Der virtuelle Summenzähler ist dem physikalischen Summenzähler mit dem Update des MsbG* 2023 gleichgestellt.

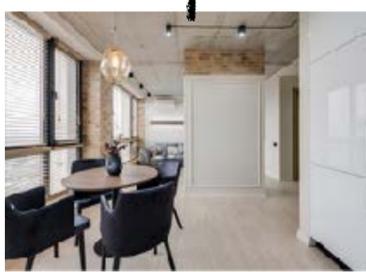
* Messstellenbetriebsgesetz
 Quelle:
<https://pixabay.com/de/illustrations/aggregate-heizkessel-waerpumpen-1589262/>
<https://pixabay.com/de/photos/auto-elektroauto-hybrid-auto-3117778/>
<https://pixabay.com/de/photos/solaranlage-dach-stromerzeugung-2939560/>
<https://www.pexels.com/de-de/foto/tisch-wohnung-stuhle-modern-7614604/>
<https://pixabay.com/de/photos/stromzähler-strom-zahlen-energie-96863/>



Gemeinsame PV-Anlage



Versorgt durch Mieterstrom

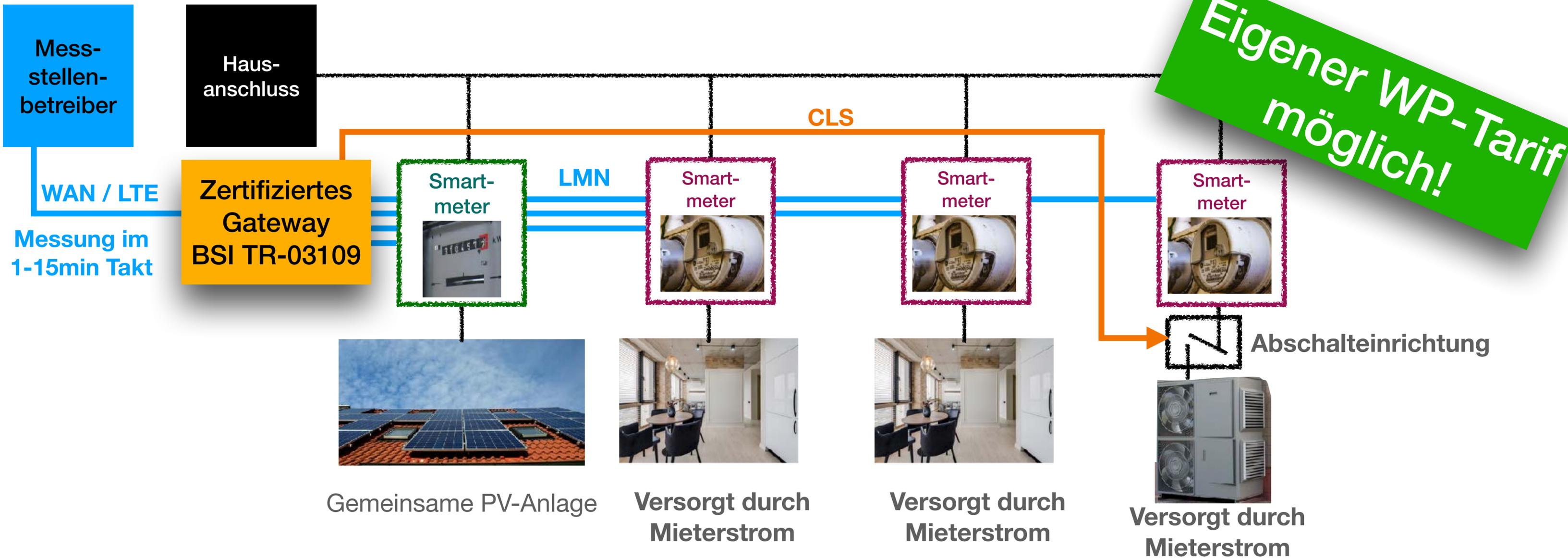


Versorgt durch Mieterstrom



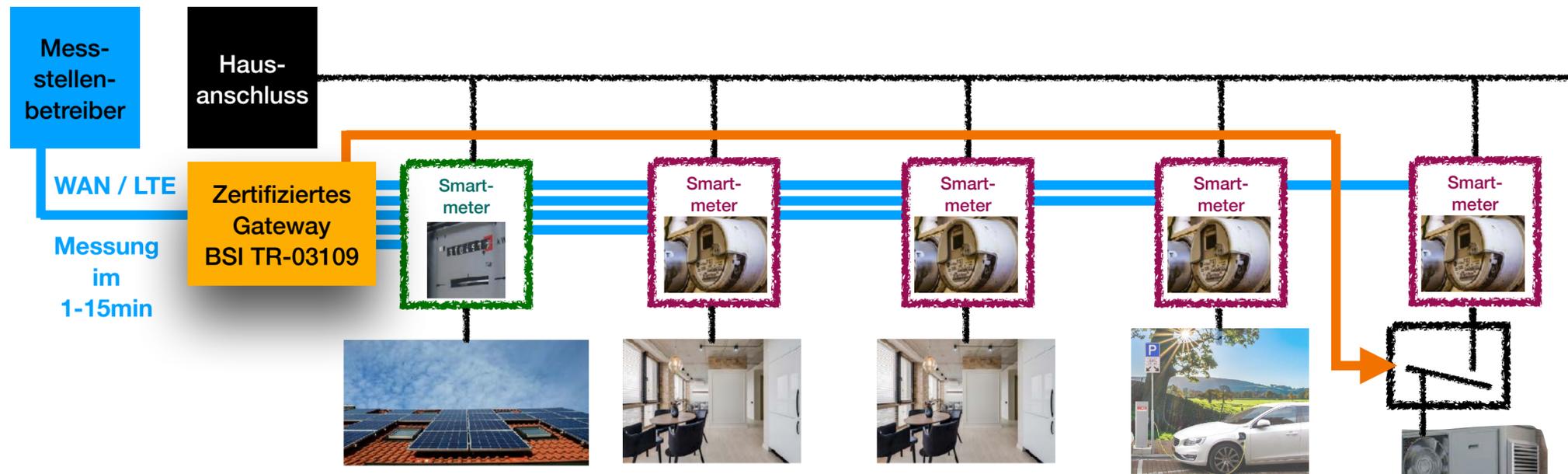
Versorgt durch Netzstrom

Gemeinschaftliche Gebäudeversorgung



Quelle:
<https://pixabay.com/de/illustrations/aggregate-heizkessel-waermepumpen-1589262/>
<https://pixabay.com/de/photos/auto-elektroauto-hybrid-auto-3117778/>
<https://pixabay.com/de/photos/solaranlage-dach-stromerzeugung-2939560/>
<https://www.pexels.com/de-de/foto/tisch-wohnung-stuhle-modern-7614604/>
<https://pixabay.com/de/photos/stromzähler-strom-zahlen-energie-96863/>

Gemeinschaftliche Gebäudeversorgung



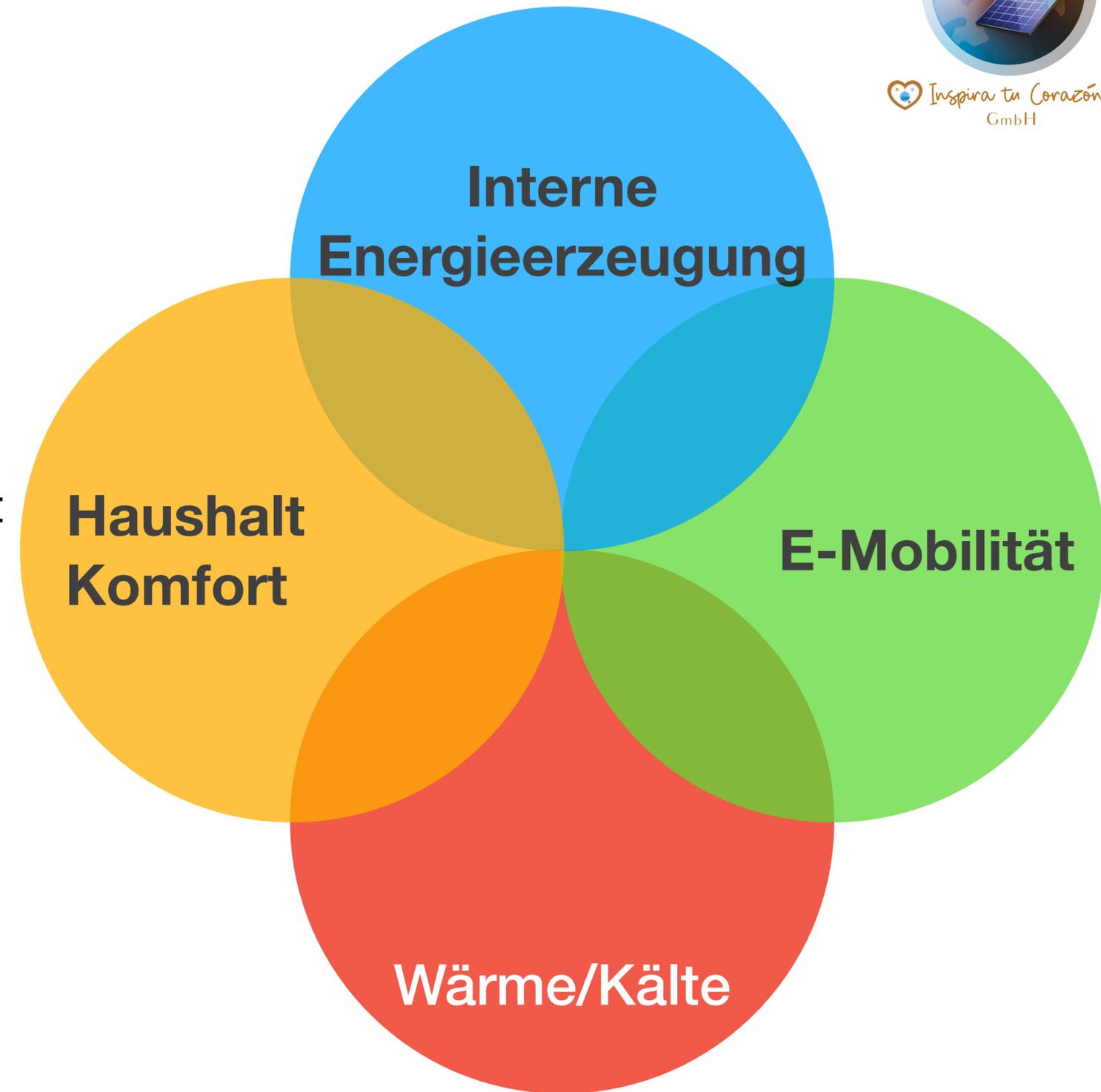
Verteilungsschlüssel

Die PV-Produktion wird vom **Messstellenbetreiber** nach einem vorgegebenen **Verteilungsschlüssel** an die Verbraucher 1+2+Ladeinfrastruktur und Wärmepumpe verteilt.

Quelle:
<https://pixabay.com/de/illustrations/aggregate-heizkessel-waermepumpen-1589262/>
<https://pixabay.com/de/photos/auto-elektroauto-hybrid-auto-3117778/>
<https://pixabay.com/de/photos/solaranlage-dach-stromerzeugung-2939560/>
<https://www.pexels.com/de-de/foto/tisch-wohnung-stuhle-modern-7614604/>
<https://pixabay.com/de/photos/stromzähler-strom-zahlen-energie-96863/>

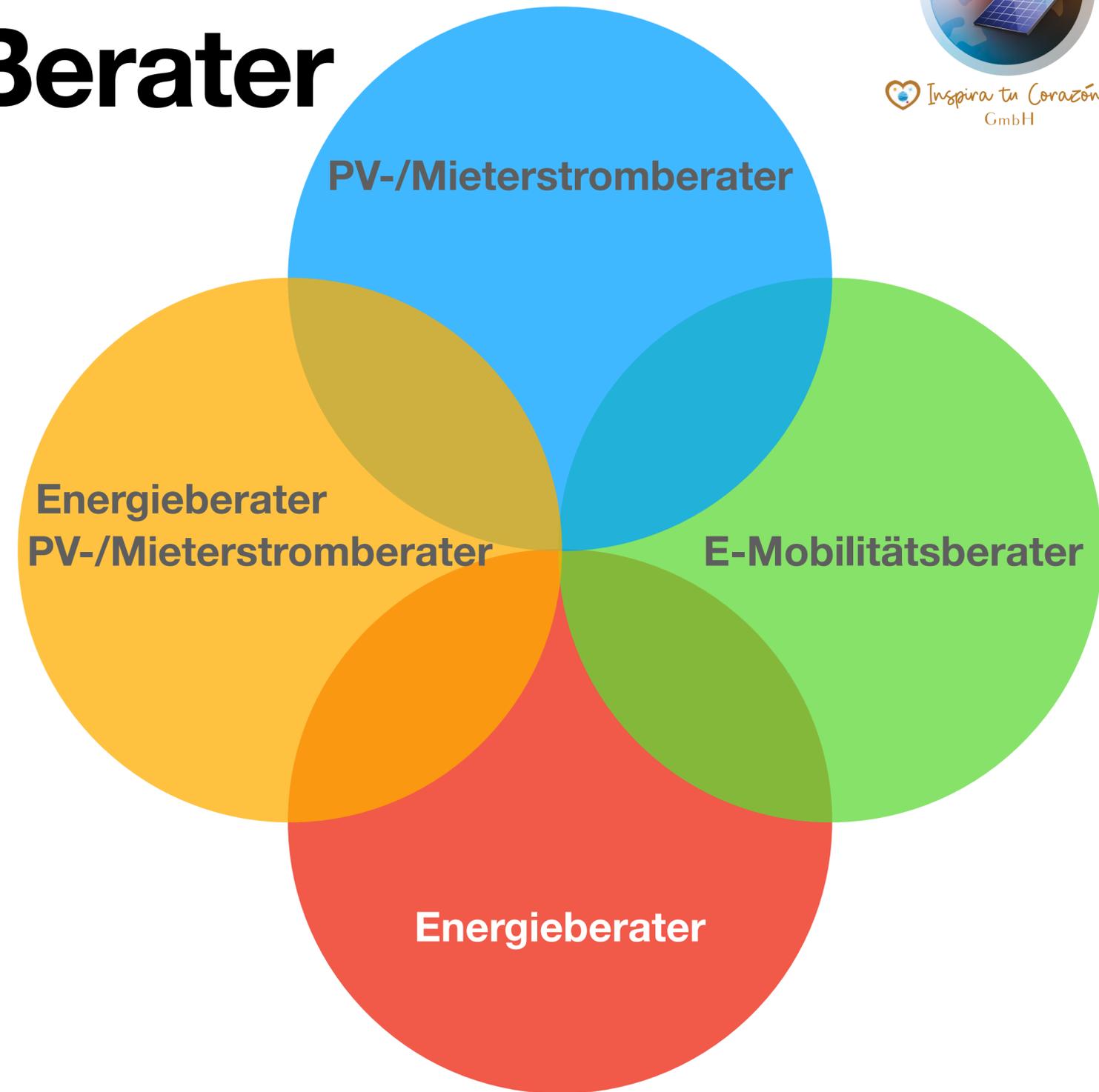
Zukünftige Themen

- **Haushalt/Komfort:** Integration von Smarthome in das Gebäudeleitsystem
- **Wärme/Kälte:** Anbindung in das Nahwärmenetz
- **E-Mobilität:** Bidirektionales Laden
=> Erweiterung der elektrischen Speicherfähigkeit
- **Interne Energieerzeugung:** Variable Stromtarife
=> Wirtschaftlichkeit einer PV-Anlage vs. Variable Stromtarife
- **Energiemanagement:** Steuerungen/Regelungen für das gesamtheitliche Energiemanagement (Elektrische Energie und Wärmeenergie) (wahrscheinlich KI-basiert), steuerbare Lasten §14a EnGW



Zusammenarbeit der Berater

- **Haushalt/Komfort**
 - Elektrische Energie: PV-/Mieterstromberater
 - Wärme: Energieberater
- **Wärme/Kälte**
 - Energieberater
- **E-Mobilität**
 - E-Mobilitätsberater
- **Interne Energieerzeugung**
 - PV-/Mieterstromberater





Förderung

Klärung aller Massnahmen

- Das BEG erlaubt die Förderung vieler unabhängiger Maßnahmen (Einzelmaßnahmen)
- Bedingung ist immer die Erstellung eines ISFP. (Individueller Sanierungsfahrplan)
- Eine Gesamtbetrachtung ermöglicht verschiedene Perspektiven in der Förderung.
 - Das BEG und FKG (Münchener Förderprogramm) erlaubt gemeinsam bis zu 35% Förderquote.



Qualifikation von Energieberatern nach dem FKG

- **Energieeffizienz-Expert*in:**
 - Qualifiziert für Förderprogramme des Bundes
 - Umfassende Kenntnisse in Energieeffizienz und erneuerbaren Energien
- **Sachverständige nach AVEn:**
 - Spezialisiert auf energiewirtschaftliche Vorschriften
 - Expertise in der Anwendung energiewirtschaftlicher Regelungen
- **Berechtigung zur Ausstellung von Energieausweisen nach GEG (Gebäudeenergiegesetz):**
 - Befähigt zur Erstellung von Energieausweisen für Gebäude
 - Grundlegendes Verständnis von Gebäudeenergieeffizienz

stadt.muenchen.de/service/info/sachgebiet-foerderprogramm-klimaneutrale-gebäude/10338836/



Überblick: Förderungen nach dem FKG

Wärmeerzeugung und energetische Sanierung innerhalb des FKG-Programms.

1. Energetische Sanierungsberatung

- Ziel: Klimaneutrales Gebäude erreichen
- Für bestehende Wohngebäude, mehrere Gebäude als eine Einheit betrachtet
- Aufzeigen von Maßnahmen für umfassende energetische Sanierung
- Voraussetzung für Beantragung von Einzelmaßnahmen

2. Einzelmaßnahmen (BEG-gekoppelt)

- Maßnahmen an Gebäudehülle und Anlagentechnik
- Ziel: Erreichung des Energiestandards EH55 oder höher
- Gebunden an „Bundesförderung für effiziente Gebäude - Einzelmaßnahmen (BEG EM)“
- Förderung: Zuschüsse des FKG stocken Bundesförderung auf, begrenzt auf 60 % der förderfähigen Kosten

3. Sanierungsstandards (BEG-gekoppelt)

- Sanierung von Wohngebäuden, die einen Effizienzhaus-Standard des FKG erreichen
- Gebunden an „Bundesförderung für effiziente Gebäude – Wohngebäude (BEG WG)“
- Zusätzliche Anforderungen oder Ausschlusskriterien können im FKG gelten
- Förderung: Zuschüsse des FKG stocken Bundesförderung auf, maximal 60 % der förderfähigen Kosten

 Inspira tu Corazón
GmbH

