

# 20kW auf jedes Dach- warum der Paradigmenwechsel kommt

- Marktdaten und Sektorenkopplung (Sektorenverbrauch) 01
- Vergleich 10kWp und 20kWp (im Sektoreigenverbrauch) 02
- Maximierung Eigenverbrauch Wärme und EV 03
- Priorität für das EV 04
- Netzausbau und Leistungspreis zuhause 05
- Fazit und Fakten zum 20kWp Paradigma 06

Dr. Andreas Piepenbrink (CEO E3/DC)  
Ralf Ossenbrink (PR E3/DC)

Quellen: E3/DC Daten 2019, VDI FNN Leitfaden Netzintegration  
Elektromobilität 2019, Barometergutachten E+Y für BMWi 2019



# 01 PV Klimaschutz in Neu- und Altbau

Wärmepumpen und EV's sparen 4 x mehr CO<sub>2</sub> als Komfortstrom  
Wärmepumpen und EV's brauchen eigenen Strom

*1,5 Liter Diesel = 15kWh = 3,6kg CO<sub>2</sub>*

# Solaranlagen in Deutschland bis 100Wp

## Ein neues Segment: 20kWp | 2019: ~5000 Stück

Alle Zahlen bis einschl. Q3 ( 2019 bis 11.10)

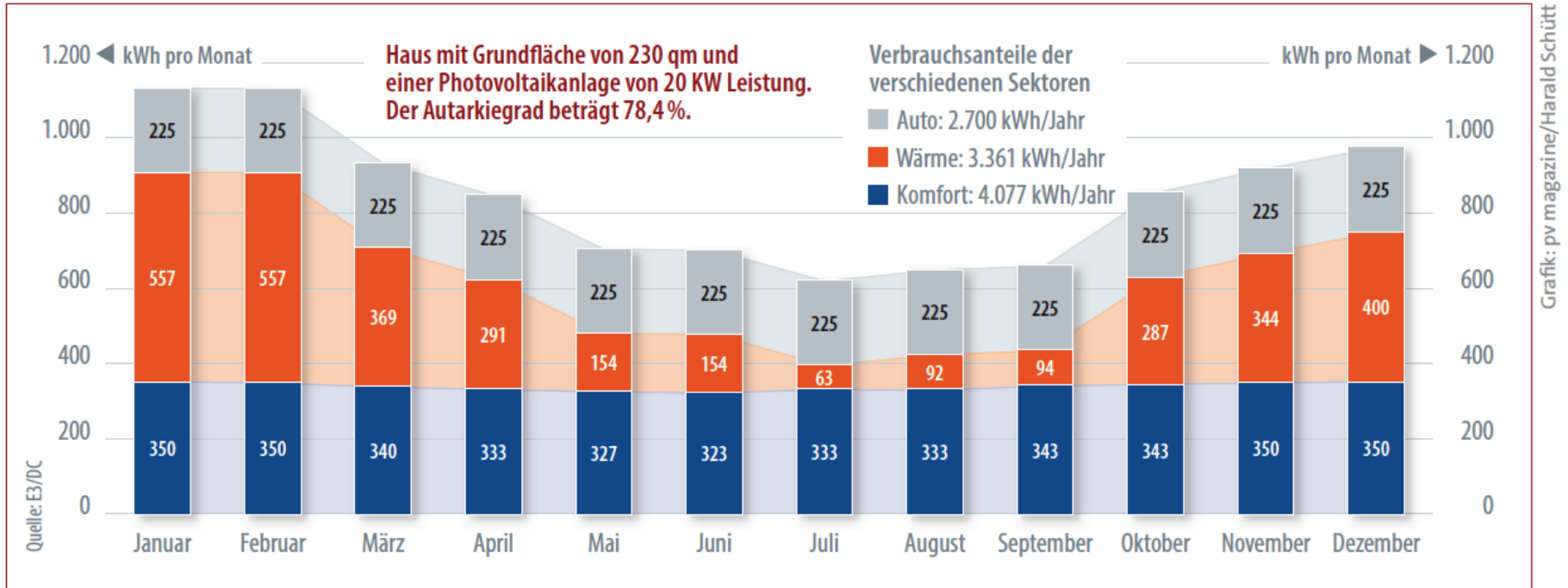
Stand 11.10.2019

Bundesland	Summe von 3-10kWp				Summe von 10-20 kWp				Summe von 20-100 kWp			
	2017	2018	2019E	41,0%	2017	2018	2019E	52,7%	2017	2018	2019E	67,6%
Baden-Württemberg	8736	9778	13857	41,7%	480	647	974	50,5%	1039	1487	2418	62,6%
Bayern	12231	13402	16725	24,8%	769	992	1476	48,7%	1831	2633	4001	52,0%
Berlin	325	393	508	29,3%	22	9	26	188,9%	100	30	95	216,3%
Brandenburg	1508	1783	2730	53,1%	48	67	125	86,3%	118	184	296	61,1%
Bremen	53	57	104	82,5%	7	8	3	-67,5%	4	16	14	-10,6%
Hamburg	157	168	207	23,0%	5	44	26	-40,9%	19	19	23	23,2%
Hessen	3340	3433	4429	29,0%	221	281	385	36,9%	399	569	824	44,9%
Mecklenburg-Vorpommern	456	534	796	49,0%	28	32	42	30,0%	104	131	218	66,7%
Niedersachsen	3807	4166	6250	50,0%	214	245	452	84,7%	629	911	1706	87,2%
Nordrhein-Westfalen	7555	8077	12973	60,6%	387	479	822	71,5%	1064	1497	2460	64,3%
Rheinland-Pfalz	2807	3149	4486	42,5%	163	198	278	40,5%	315	441	763	73,0%
Saarland	478	525	619	17,9%	29	24	59	143,8%	42	54	101	87,8%
Sachsen	1471	1690	2517	48,9%	51	72	92	28,2%	173	231	326	41,3%
Sachsen-Anhalt	1025	1042	1672	60,4%	61	42	104	147,6%	131	245	376	53,3%
Schleswig-Holstein	1086	1239	1647	32,9%	44	83	88	6,5%	135	179	374	109,2%
Thüringen	1105	1173	1300	10,8%	46	53	47	-11,7%	102	145	216	48,8%
<b>Gesamt inst. PV Anlagen DEU</b>	<b>46.140</b>	<b>50.609</b>	<b>70.819</b>		<b>2.575</b>	<b>3.276</b>	<b>4.997</b>		<b>6.205</b>	<b>8.772</b>	<b>14.213</b>	

**Speicheranteil von 65% führt zu 55000  
Residential Speichern!**

# Klimaschutz im EFH heißt: ~10000kWh Stromverbrauch

## Kein Öl, kein Gas – sondern Strom aus PV | Naturstrom



Verbrauchsanteile der verschiedenen Sektoren für ein Beispielhaus. Die 20-Kilowatt-Solaranlage deckt rund 80 Prozent des Bedarfs, inklusive der Energie für das Elektroauto.

# PV Magazine Artikel

## Beispielrechnung 20kWp / 19,5kWh

Foto: B&W Energy



20 Kilowatt Solarleistung sind möglich, wie die Ost-West-Anlage auf diesem Haus im Münsterland zeigt. Die Rechnung legt dar: Unter bestimmten Annahmen ist das sinnvoll.

Speicherkapazität	19,5 kWh
Photovoltaikleistung	20 kWp
Investition*	38.000,00 €
<b>Übersicht für 10.000 kWh Verbrauch</b>	
Produktion	20.000
Verbrauch Haushalt/Wärme	7.300
Auto	2.700
Anteil Eigenstrom Auto	100 %
Anteil Eigenstrom Haushalt/Wärme	70 %
Autoeigenstrom	2.700 kWh
Eigenstrom Haushalt/Wärme	5.100 kWh
Strombezug	2.200 kWh
Einsparung Autoeigenstrom	874,80 €
Einsparung Eigenstrom H/W	1.655,64 €
auf 20 Jahre	50.608,80 €
Einspeisung in Euro auf 20 Jahre	23.502,54 €
Summe Cashflow	74.111,34 €
Überschuss	36.111,34 €
Kosten Strombezug auf 20 Jahre	15.400,00 €
Gesamtbilanz	20.711,34 €

*\*Unverbindliches Beispiel*

Kosten- und Ertragsübersicht für 20-Kilowatt-Konzept.

# Sektorkopplungs PV Systeme E3/DC 2018/2019

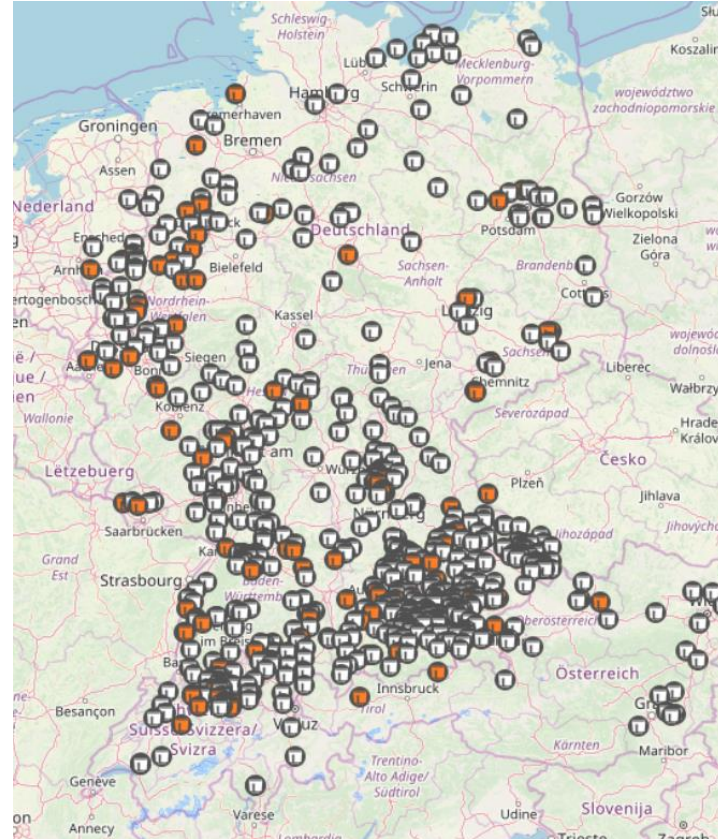
	AC-Laden	DC-Laden
Normal-laden	3,7 kW	
	7,4 kW	
	11 kW	10 kW
	22 kW	20 kW
Schnell-laden	43 kW	50 kW
		150 kW
Hoch-leistungs-laden		400 kW

Typ 2 Combo 2

Combo 2

bzw. Mindeststandard nach Ladesäulenverordnung



Wärmepumpe+  
Wallbox



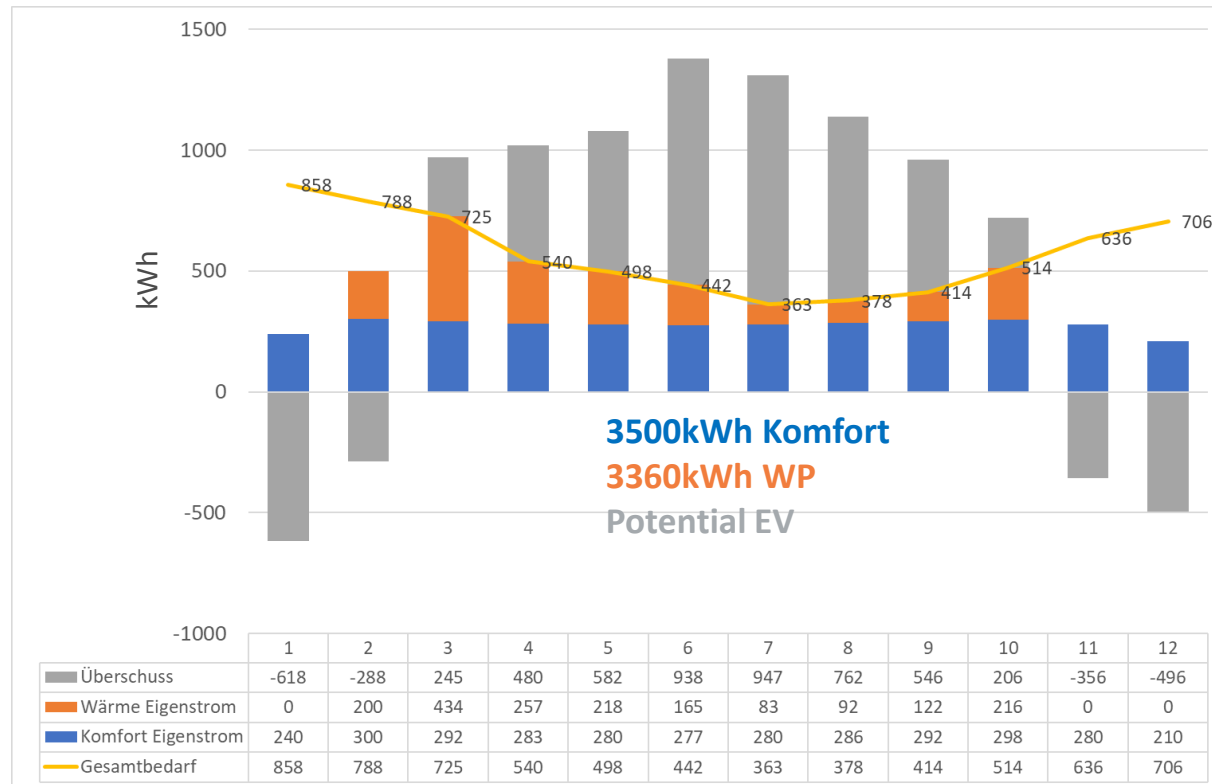
Wärmepumpe

# 02 Vergleich 10kWp und 20kWp

Verwendete Lastprofile (Referenzen E3/DC-Kunden)  
**Auswirkung im Eigenverbrauch/Einspeisung**

# Beispiel Referenz 10kWp Sektorkunde

## SNR471723000xxx (9,99kWp Süd)



Wärmepumpe  
Zähler E3/DC im  
Eigenstrom + SG Ready

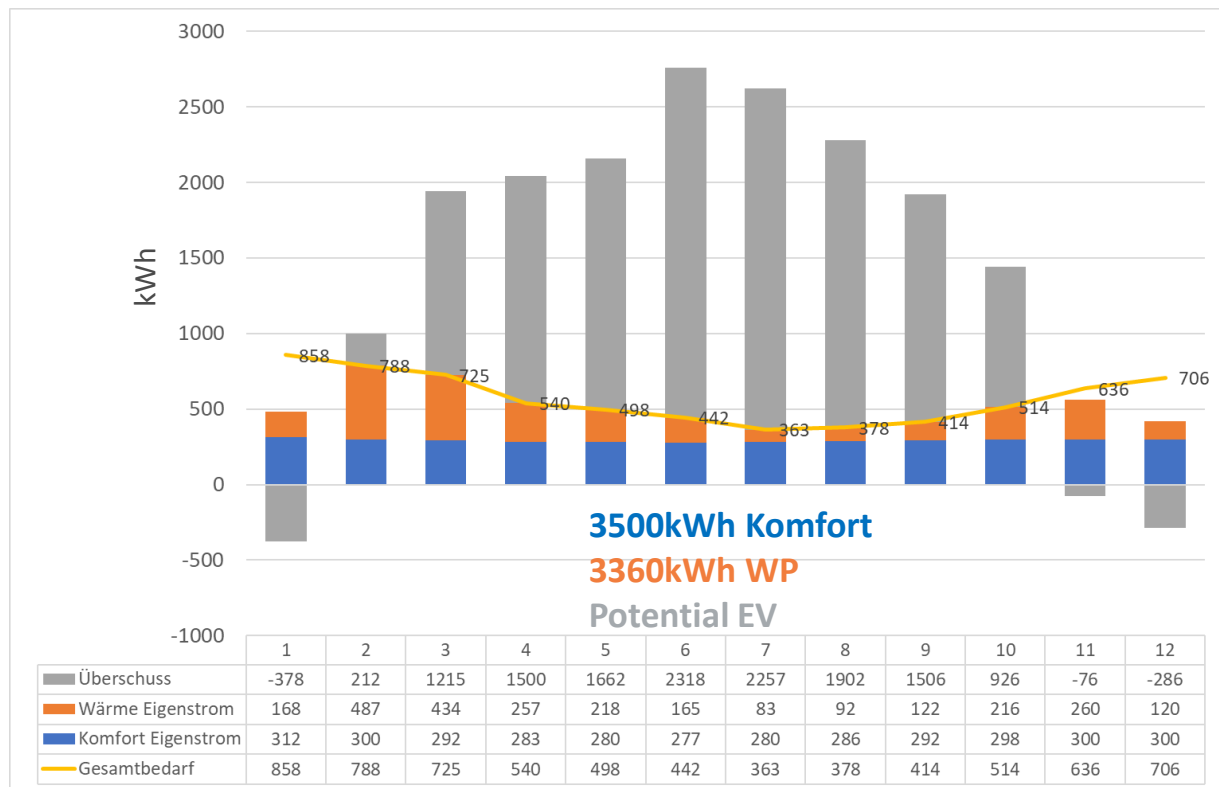
- ~95% Komfort
- ~53% Wärmeautarkie
- **~74% Autark**
- 4700kWh verkauft ~520€
- 1760kWh gekauft ~528€

~870kWh/kWp



# Beispiel Referenz 20kWp Sektorkunde

## SNR471722000xxx (20,0kWp Süd) – 15% mehr Autarkie



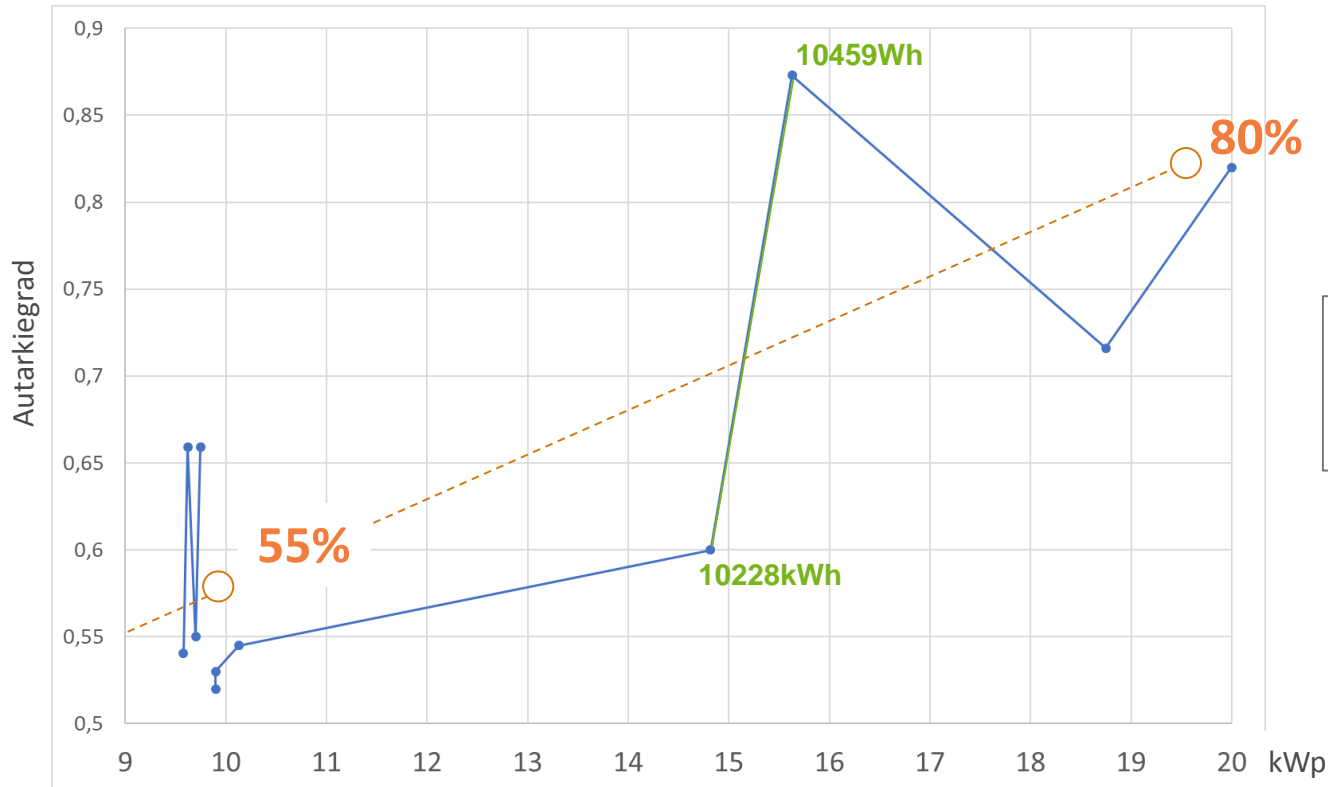
Wärmepumpe  
Zähler E3/DC im  
Eigenstrom + SG Ready

- ~99% Komfort (+4%)
- ~78% Wärmeautarkie (+25%)
- **89% Autark (+15%)**
- >12000kWh verkauft ~ 1320€  
minus 146€ EEG Umlage
- 740kWh gekauft ~222€

870kWh/kWp

# PV Sektoranlagen (mit Messtechnik WP) | 60-80% Autark mit WP

## Unterschiedliche Eigennutzung EV deutlich!



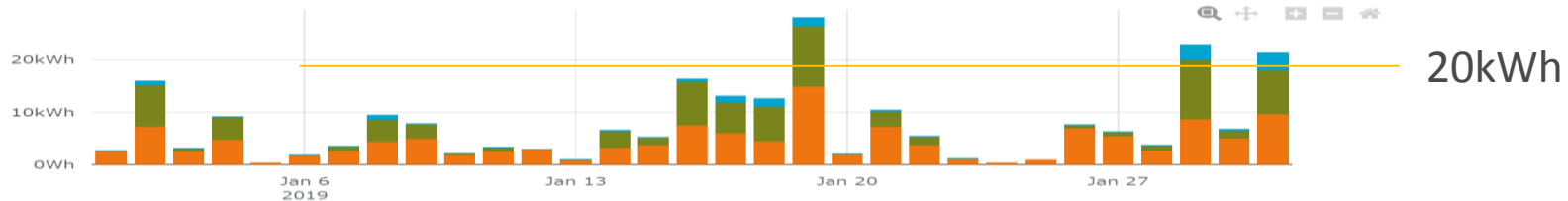
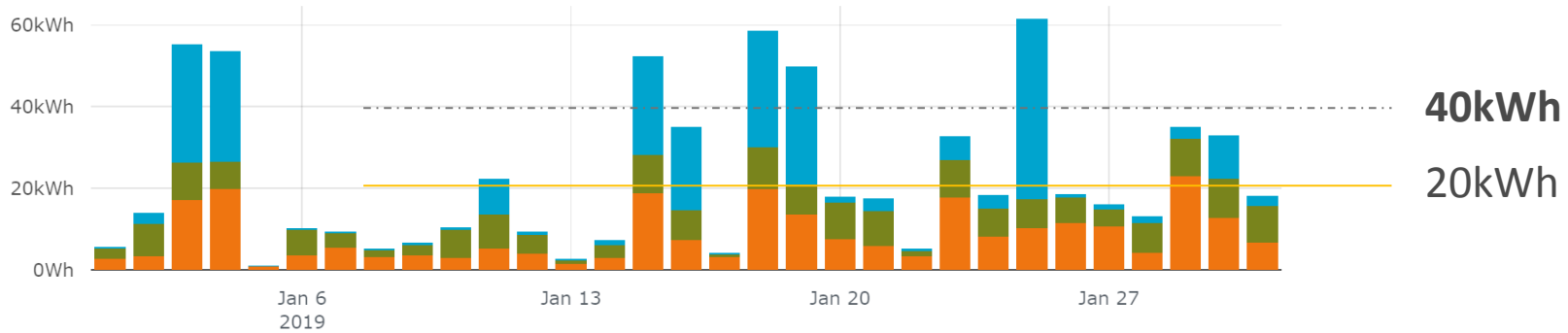
11 x ausgewählte S10 Anlagen mit WP Messtechnik und Jahresdaten und ~10000kWh Verbrauch und EV

# 03 Solarpotenzial für Wärmepumpe und Elektroauto

20 und **40kWh als „Wintermaß“** pro Tag (aus Referenzen)  
Ganzjährig solar Elektroauto fahren

# Solare Leistung im Übergang/Winter

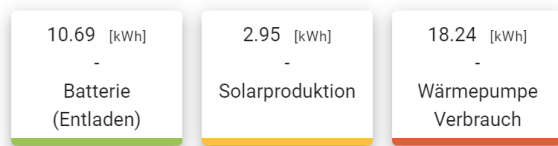
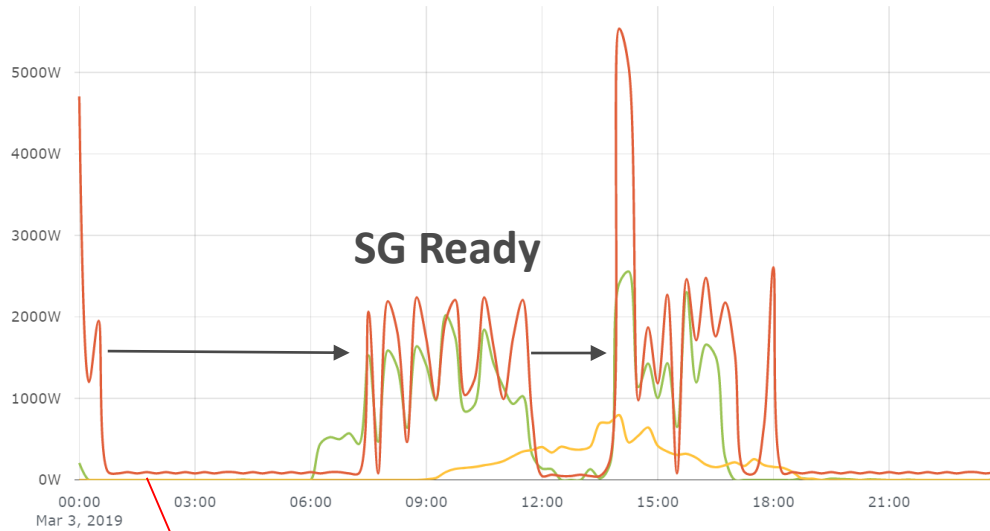
## Bei 20kWp und bei 10kWp deutliche Unterschiede



Einspeisung/Batterie/Direktverbrauch Solar

# Wärmepumpe im solaren Betrieb

## Solarleistung geht über alles!



**Inverter Betrieb**  
**(meist nur <10 harte Wintertage >6kW p.A.)**

### Bedarf pro Monat

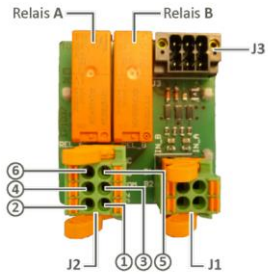
<b>15,6%</b>	Jan
<b>13,4%</b>	Feb
<b>12,4%</b>	Mar
<b>6,8%</b>	Apr
<b>5,3%</b>	May
<b>3,4%</b>	Jun
<b>2,7%</b>	Jul
<b>3,0%</b>	Aug
<b>4,0%</b>	Sep
<b>7,4%</b>	Oct
<b>11,7%</b>	Nov
<b>14,2%</b>	Dec

# Flexible Lasten Wärmepumpe + EV

## Intelligent solar steuern | Beispiel E3/DC

### 4.6 SG Ready-Platine mit der Wärmepumpe verbinden

#### 4.6.1 Komponenten und Belegung der Anschlüsse



**J1 (IN):**  
Die Anschlüsse werden nicht verwendet.

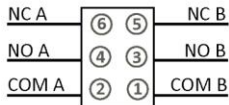
**J2 (OUT): Anschluss der Wärmepumpe**

**J3 (Steckerwanne): Anschluss des S10 E**  
Steckerwanne für den Anschluss des vorkonfigurierten SGR-Steckers an die Platine.  
Der SGR-Stecker ist bereits im S10 E vorhanden!



SGR-Stecker

Abb. 6: Komponenten der SG Ready-Platine



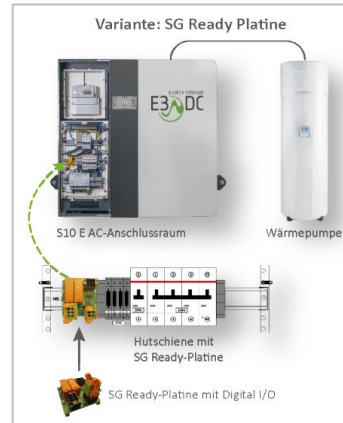
**Relais A:**  
[2] COM A  
[4] NO\_A  
[6] NC\_A

**Relais B:**  
[1] COM B  
[3] NO\_B  
[5] NC\_B

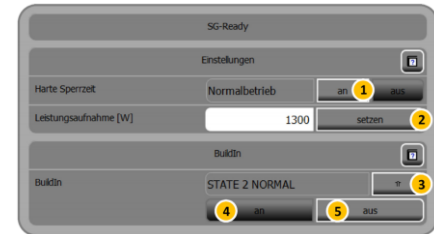
Abb. 7: J2 (OUT): Anschluss der Wärmepumpe

#### Legende:

A = Relais A  
B = Relais B  
COM = Communication Relais  
NO = Normally Open  
NC = Normally Closed

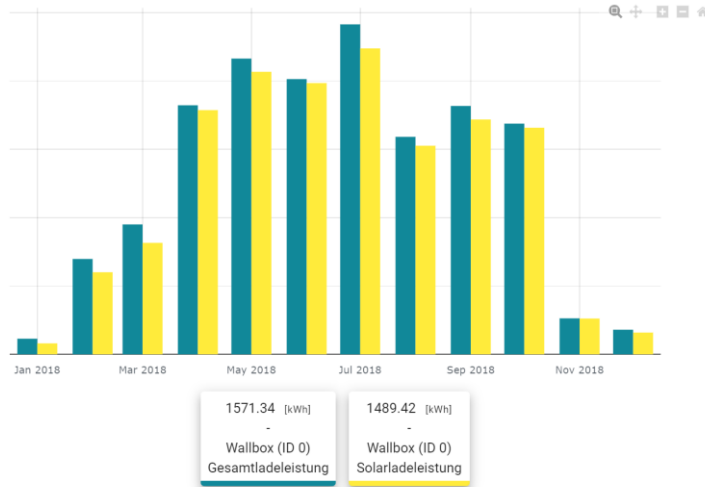


- **Einschaltwunsch**
- **Verzögerungswunsch**
- **Sperrzeit**
- **Solarprognose**

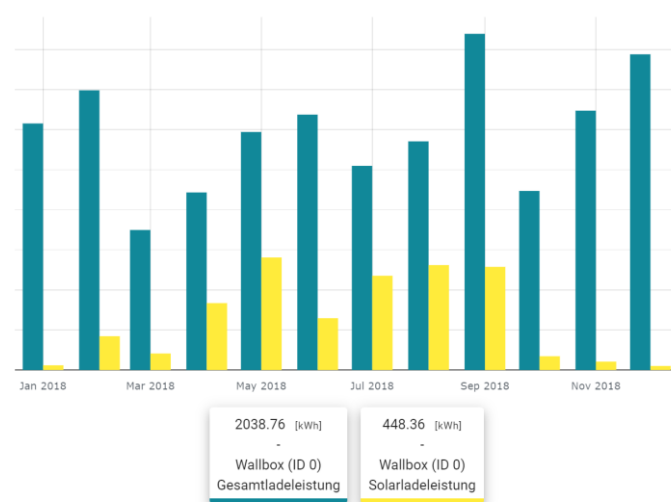


# Solare Ladeanteile EV

## Hoher bzw. niedriger Deckungsgrad pro Monat



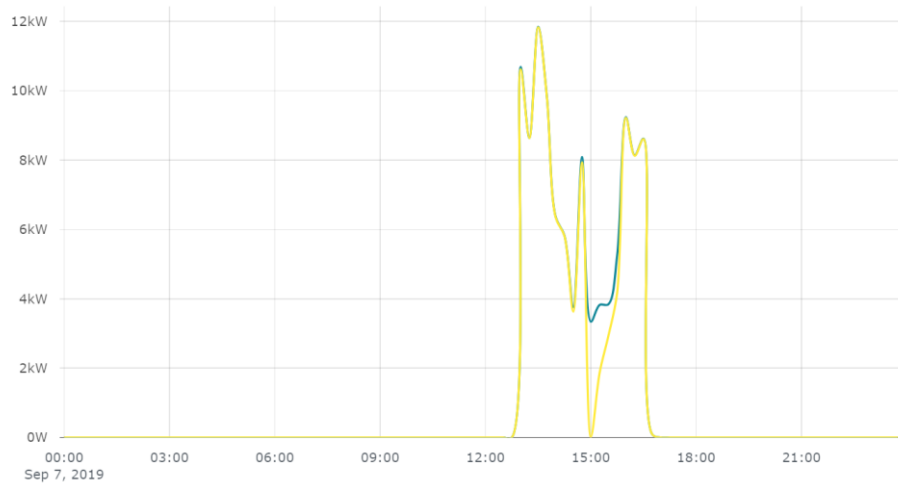
94%



21%

# Solare Ladeanteile EV

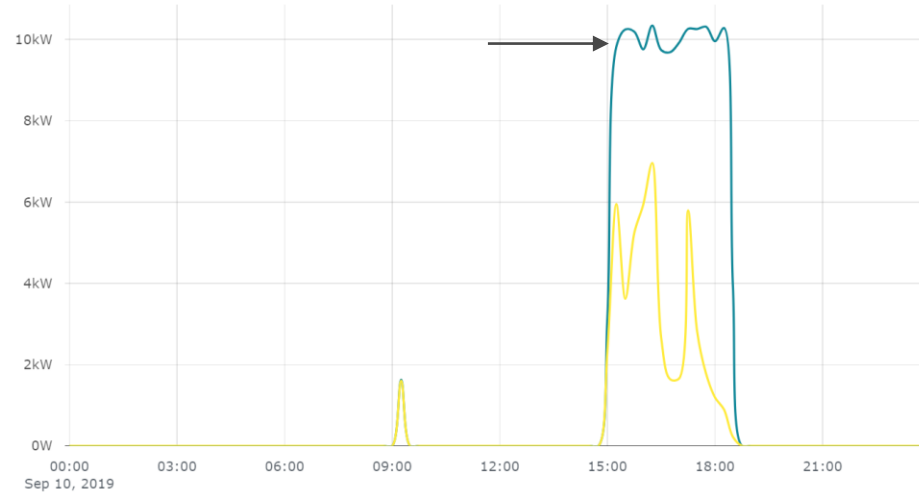
## Hoher bzw. niedriger Deckungsgrad pro Tag



26.84 [kWh]  
-  
Wallbox (ID 0)  
Gesamtladeleistung

24.91 [kWh]  
-  
Wallbox (ID 0)  
Solarladeleistung

**92% | >100km**



34.88 [kWh]  
-  
Wallbox (ID 0)  
Gesamtladeleistung

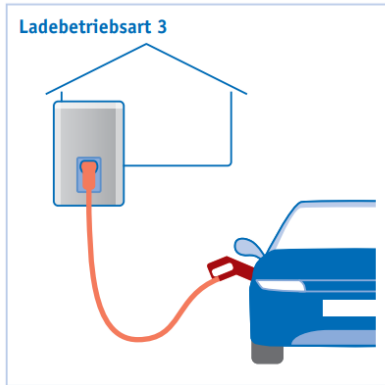
12.58 [kWh]  
-  
Wallbox (ID 0)  
Solarladeleistung

**35% | <100km**



# Intelligentes Laden mit PV Strom

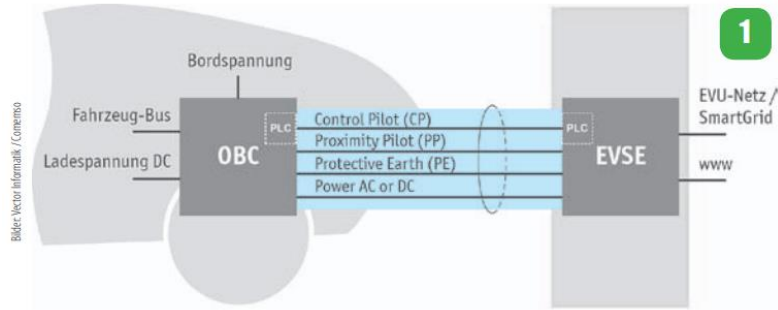
## DIN EN 61851-1 Mode 3



### Ladebetriebsart 3 (mode 3)

Die Ladebetriebsart 3 wird für das ein- bzw. dreiphasige Laden mit Wechselstrom bei fest installierten Ladestationen genutzt. Die Sicherheitsfunktionalität inklusive Fehler-

strom-Schutzeinrichtung ist in der Gesamtinstallation integriert, so dass nur eine Ladeleitung mit zweckgebundenem Stecker auf der Infrastrukturseite notwendig ist. Unter Umständen ist auch eine fest an der Ladestation angeschlossene Ladeleitung mit entsprechender Fahrzeugkupplung vorhanden. Die Kommunikation zwischen Infrastruktur und Fahrzeug erfolgt über die Ladeleitung. Bei dieser Ladebetriebsart werden bei Verwendung des Typ 2 die Steckverbinder auf beiden Seiten der Ladeleitung verriegelt.



1 / Zusammenspiel von Ladesäule (EVSE) und Ladesteuergerät (OBC, Onboard Charger).

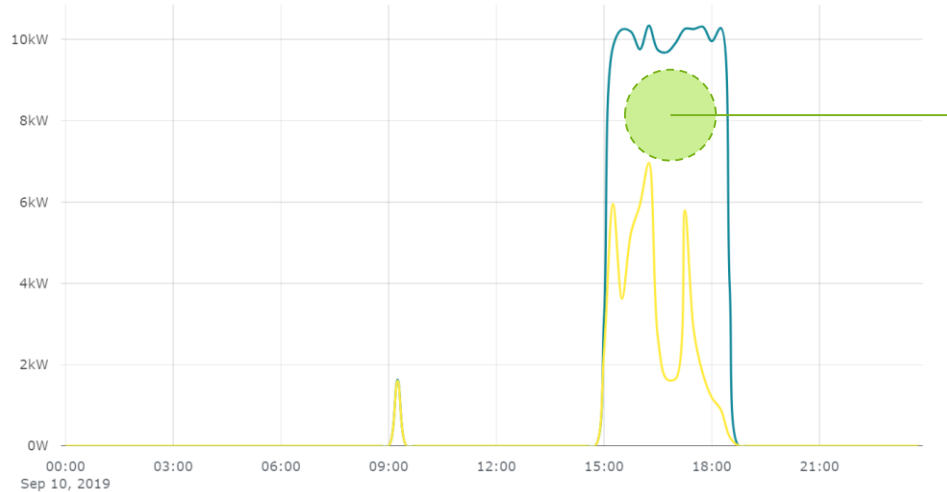
- **Speicher muss mit Wallbox sprechen** (E3/DC: CAN oder ModBUS)
- **Wallbox muss mit Auto sprechen** (PWM über Typ 2 Mode 3)
- **Hersteller Speicher und Wallbox müssen Autos kalibrieren / SW Update Wallbox**

# Elektroauto | nur 40% intelligent geladen und meist zeitversetzt

Speicher nicht genutzt | zu wenig Power | Typ 2 Mode 3 Wallbox teils aus ☹️



9-12kW  
Leistung  
Batterie



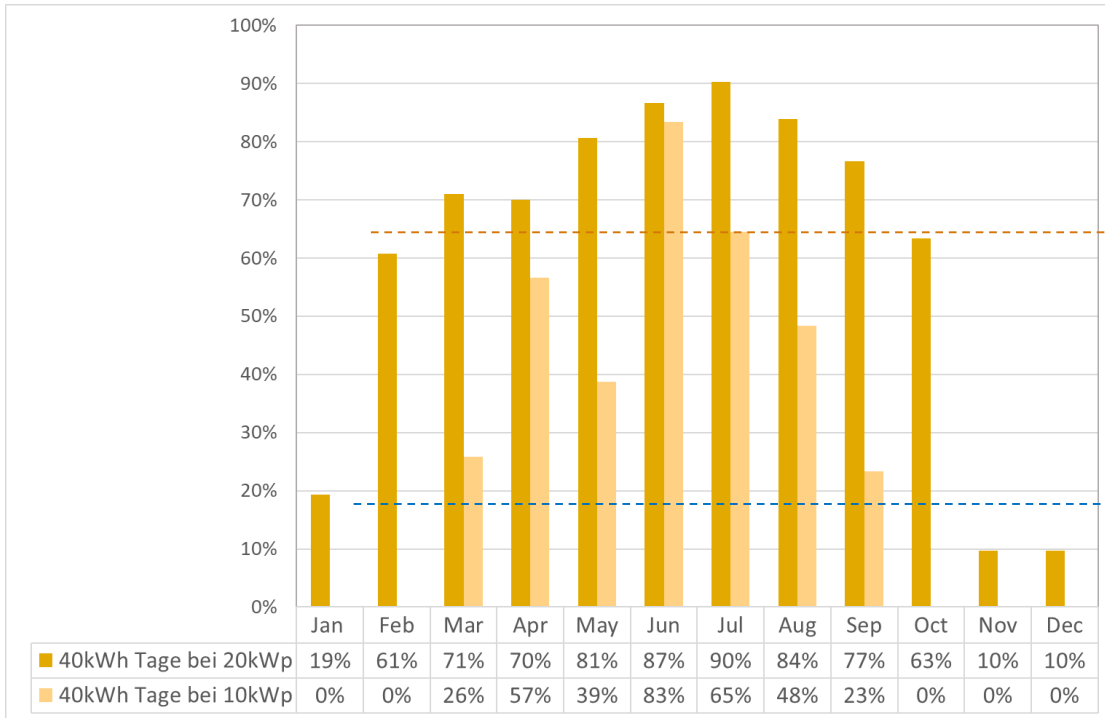
34.88 [kWh]  
-  
Wallbox (ID 0)  
Gesamtladeleistung

12.58 [kWh]  
-  
Wallbox (ID 0)  
Solarladeleistung



19,5kWh  
Speicher

# Wieviel Tage mit 40kWh hat man im Winter... ...bei 20kWp und bei 10kWp



Mehrwert pro kWh  
zwischen 20-60€cent



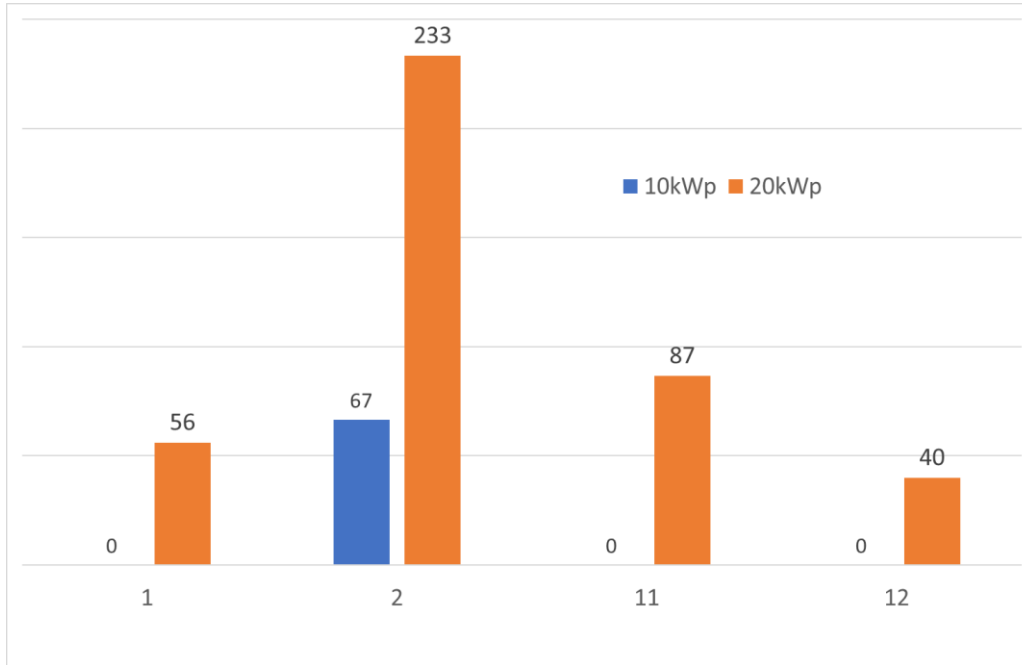
Auto

WP

Komfort

# Solare km\* (ohne Wärmepumpe) in den Wintermonaten

## Mit einer 20kWp Anlage fährt der Kunde ganzjährig



\*15kWh/100km | 20 Tage monatliche Nutzung

# 05 Netzausbau und Leistungspreis zu Hause

Smartmeter sollen private Leistungspreise einführen

Leistung privat soll rigoros bezahlt werden

**Flexibilität soll belohnt werden = Chance Speicher**

# Typisierung Ladepunkt für Verteilnetz

## VDI FNN Richtlinie Elektromobilität




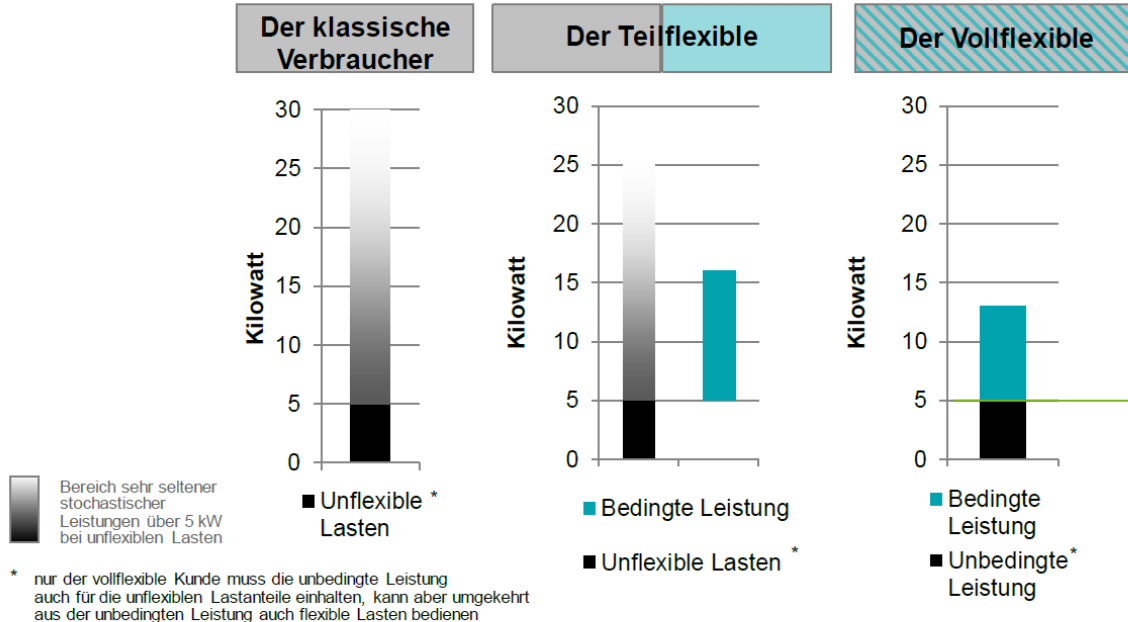
Anwendungsfall	private Ladepunkte		öffentlich zugängliche Ladepunkte	
				
	Heimladepunkte	Flotten, Parkhäuser	"Laternenladen", Raststätten, Parkhäuser	
Ladetechnologie	AC oder DC	AC oder DC	AC	DC
Typischer Anschluss je Ladepunkt	1-phasig, 3,7 kVA 3-phasig, 11 kVA selten 3-phasig, 22 kVA	1-phasig, 3,7 kVA 3-phasig, 11 kVA 3-phasig, 22 kVA	3-phasig, 11 kVA 3-phasig, 22 kVA selten 3-phasig, 43 kVA	3-phasig 22 kVA 3-phasig 55 kVA 3-phasig 150-450 kVA
Last-/ Flexibilitätsmanagement	Netzdienliches Steuern, Kundenseitiges Lastmanagement	Kundenseitiges Lastmanagement	Keine Steuerung <sup>1</sup>	Keine Steuerung <sup>2</sup>
<sup>1</sup> ggf. in Verbindung mit „Übernacht“-Ladetarif <sup>2</sup> ggf. in Verbindung mit Vorladespeicher oder lokalem Lastmanagement				

Abbildung 8: Übersicht zu typischen Anwendungsfällen und Leistungsbedarf

# Planung des BMWi – Barometergutachten EY

## Unflexible Verbraucher müssen für Leistung zahlen Größere Verbraucher müssen mehr zahlen



- eine Speicheranlage mit 9-12kW Batterieleistung kann die Leistung am Netzanschluss ganzjährig komplett reduzieren
- Spitzenlasten können mit einer Speicheranlage 9-12kW Batterieleistung zeitlich und deutlich unter die unbedingte Leistung gesenkt werden

Abbildung 2: Aufteilung des Netzanschlusses für die drei Kundenkategorien

# Planung des BMWi – Unbedingte und bedingte und bestellte Leistung

	Ausgestaltungs- beispiel	Einheit
<b>Alle Tarifgruppen</b>		
Leistungspreis unbedingt	23,14	€/kW/a
Leistungspreis bedingt	4,63	€/kW/a
Baukostenzuschuss unbedingt	69,42	€/kW
Baukostenzuschuss bedingt	13,89	€/kW
<b>Standardtarif</b>		
Arbeitspreis für Kunden mit < 2.500 kWh/a	7,8	ct/kWh
Arbeitspreis für Kunden mit > 2.500 kWh/a	4,8	ct/kWh
Unbedingte Abrechnungsleistung < 2.500 kWh/a	1,7	kW
Unbedingte Abrechnungsleistung 2.500 kWh/a – 6.000 kWh/a	5	kW
Unbedingte Abrechnungsleistung > 6.000 kWh/a	Gemessene Leistung	kW
Bedingte Abrechnungsleistung	Bestellte Leistung	kW
<b>Alternativtarif Bestelleistung</b>		
Unbedingte Abrechnungsleistung	Bestellte Leistung	kW
Bedingte Abrechnungsleistung	Bestellte Leistung	kW
Arbeitspreis (analog Standard > 2.500 kWh/a)	4,8	ct/kWh

Tabelle 1: Beispiel eines Netzentgeltsystems mit Spitzenglättung mit relativ hohem Anteil des Arbeitspreises

Ähnlich dem Gewerbebetrieb  
**soll auch der Privatkunde über  
Smartmeter RLM gemessen  
und damit pro Leistung veranlagt  
werden!**

**„Netzentgelte hoch und Fixkosten  
für Verbraucher hoch; Nutzen gering“**



# Netzbetreiber werden **fixe Ladeleistung bestrafen**

## Individuelle und Marktanzreizsteuerung

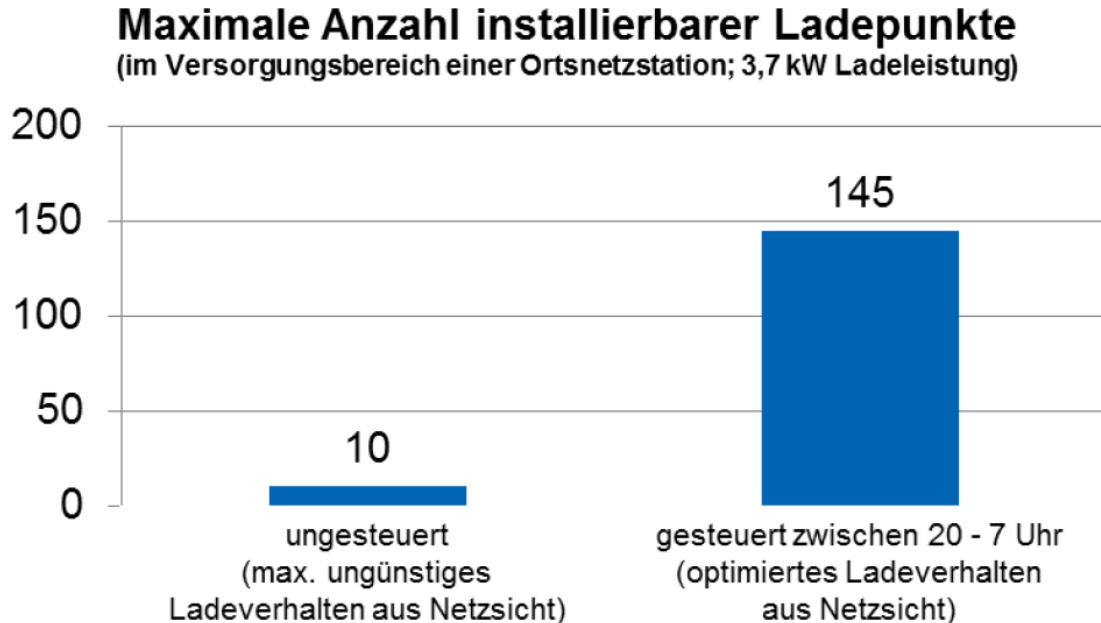


Abbildung 13: Beispielhafte Ermittlung der Anzahl maximal installierbarer Ladepunkte an einer ONS

# 06 Fazit und Fakten zum 20kWp Paradigma

20kWp Ansatz ist an der Zeit und bietet extreme Zukunftssicherheit  
Elektroautos ändern die Netze und die Welt

# Das Prinzip am Beispiel E3/DC Portfolio

## Solarer Schutz gegen CO2 Steuer / Teuerung

6-12kW Batterieleistung sinnvoll

Optional Speicher sinnvoll



- Zusatzspeicher für Elektroautos (24x7)
- tagsüber aufladen/ ins Auto umladen



- Zusatzwechselrichter für mehr PV und damit mehr Reserven für die komplette elektrische Unabhängigkeit



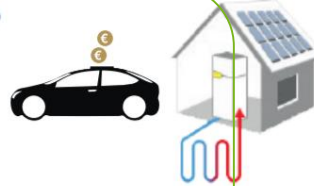
- bis 10kWp mit Wärmepumpe oder! kleinem Elektrofahrzeug (bis 6500kWh Einsparung)



- bis 6,5kWp für Komfortstrom S10 MINI (bis 4000kWh Einsparung)

Mehr kWp

20 kWp



15 kWp



10 kWp



5 kWp



12.000 kWh

nochmal 5kWp und 13kWh ermöglichen 25000km kostenlos ganzjährig tanken (24/7)

8.500 kWh

nochmal 5kWp reichen für hohen Eigenverbrauch mit Wärmepumpen

6.500 kWh

legen Sie Ihre PV Anlage zunächst auf 1,5 x Komfortstrom [kWh] Ertrag aus

4.000 kWh

# Zusammenfassung „Paradigma 20kWp“

## Sektorenkopplung

- Der Stromverbrauch der Wärmepumpe und des **Elektroautos zeigt die Grenzen einer 10kWp Anlage auf**, wenn Autarkie und Einsparung im Vordergrund stehen
- **4 Punkte maximieren den Eigenverbrauch erheblich: Die Priorisierung des Elektroautos, Typ 2 Mode 3 (Intelligentes Laden), das Laden aus dem Speicher und hinreichend PV-Leistung**
- Mehr **Speicherkapazität und Speicherleistung** für Elektroautos senken die Netzanschlussleistung und **bieten zukünftig potenziellen Schutz gegen Leistungspreise**
- Eine **PV-Anlage mit 20kWp** und mehr sowie ein „Energiemanagementsystem“ sorgen im Einfamilienhaus und im Kleingewerbe für eine konsequente CO2 arme Sektorenkopplung, die zudem **extrem wirtschaftlich und flexibel ist**
- Eine **Fokussierung auf Einspeisung** und auf Wärmepumpenbetrieb mit Eigenstrom **ist nicht optimal, verfügbare Strommengen sollten über zusätzlichen Speicher für das Elektroauto genutzt werden**