



Projektergebnisse – Klimafreundliches Bempflingen

Auswertung der Bürgerumfrage

Energie und CO₂-Bilanz für Bempflingen 2018

- 86 verwertbare und Aussagekräftige Rückmeldungen
- Repräsentativ für 238 der 3485 in Bempflingen lebenden Bürger
- weitere 9 Rückmeldungen für den ersten Teil
- Keine Pflichtfragen
 - Fragen wurden teilweise Ausgelassen → Variierende Anzahl an Rückmeldungen je Frage
 - Schlüsse auf Grundgesamtheit durch individuelle Hochrechnung jeder Fragen basierend auf Anzahl der repräsentierten Bürger



Bürgerumfrage klimafreundliches Bempflingen



MIT DER TEILNAHME AN DIESER UMFRAGE KÖNNEN SIE IHRE MEINUNG UND IHRE VORSCHLÄGE EINBRINGEN, UM DIE STROM- UND WÄRMEVERSORGUNG IN BEMPFLINGEN KLIMAFREUNDLICHER ZU MACHEN!

In Zusammenarbeit mit der Hochschule Esslingen und der Arbeitsgruppe Klimafreundliches Bempflingen wird diese wissenschaftliche Studie erstellt.



- Ausschließliche Betrachtung von privaten Haushalten in Bempflingen inkl. Kleinbettlingen
- Alle Auswertungen beziehen sich auf das Kalenderjahr 2018
- Auswertung nach den klassischen Energiesektoren Strom (inkl. PV), Mobilität und Wärme sowie nach Energieträgern
- Datenquellen: Ergebnisse der Bürgerumfrage, reale Verbrauchs- und Einspeisedaten des Netzbetreibers FairNetz GmbH sowie diverse Umrechnungsschlüssel



„Wie hoch war Ihre Stromrechnung im Abrechnungsjahr 2018?“

- 69 Rückmeldungen repräsentieren 191 Bürger durchschnittliche Stromkosten je Haushalt 976 €
- Durchschnittlicher Preis für Haushaltsstrom in Deutschland in 2018: 29,45 ct/kWh (Umweltministerium Baden-Württemberg)
- Hochrechnung: Stromverbrauch der Haushalte der Gemeinde 4,17 GWh
- Realwert laut FairNetz: 4 GWh

→ **0,3 % Abweichung der Hochrechnung zum Realwert**

PV-Einspeisungen in 2018

- Hochrechnung: 566,2 MWh
- Realwert laut FairNetz: 569,1 MWh

→ **0,5% Abweichung der Hochrechnung zum Realwert**

→ Gute Datenqualität und starke Repräsentativität der erhobenen Daten für die Bürger der Gemeinde



Gesamtverbrauch Strom und daraus entstandene CO₂-Emissionen in 2018

Realer Stromverbrauch der Gemeinde (ohne Heizstrom und PV)	4,16 GWh
CO ₂ -Emissionen je kWh	0,257 kg
CO ₂ -Emissionen insgesamt	1100 t

PV-Strom: Einspeisung und Eigenverbrauch in 2018

Gesamter PV Strom	690 MWh
Reale Einspeisung in MWh	569 MWh
Eigenverbrauch Hochgerechnet in MWh	121 MWh
Eigenverbrauchsquote	18%
CO ₂ -Ersparnis insgesamt	177 t

Energiebedarf und CO₂-Emissionen verschiedener Heizungssysteme zur Wärmeengewinnung

Heizungssystem	Heizkosten der Stichprobe in €	Aus Heizkosten ermittelter Energieverbrauch [GWh] (Stichprobe)	Hochrechnung auf Gemeinde [GWh]	kWh Prozentual	CO ₂ -Äquivalent in kgCO ₂ /kWh	Tonnen CO ₂ hochgerechnet auf Bempflingen	CO ₂ der Gemeinde Prozentual	Quelle Umrechnung Stromkosten zu Energieverbrauch
Nachtspeicher (Strom)	3300	15588	0,3	1,4 %	0,257	80	1,4%	Nachtspeichertarif FairEnergie GmbH
Erdgas	22057	419986	8,3	36,5 %	0,24	1990	36,2%	Gastarif Fair Gas GmbH
Heizöl	39241	598976	11,8	52,0 %	0,28	3300	60,2%	Umweltministerium BW
Wärmepumpe (Strom)	1850	8739	0,2	0,8 %	0,257	40	0,8%	Wärmepumpentarif FairEnergie GmbH
Braunkohle	175	1458	0,03	0,1 %	0,36	10	0,2%	Internetquelle - Heizung.de
Flüssiggas	900	15221	0,3	1,3 %	0,23	70	1,3%	Internetquelle - Brennstoffboerse.de
Solarthermie	-	-	1,8	7,9 %	0	0	0%	Extrapolation der Umfrageergebnisse

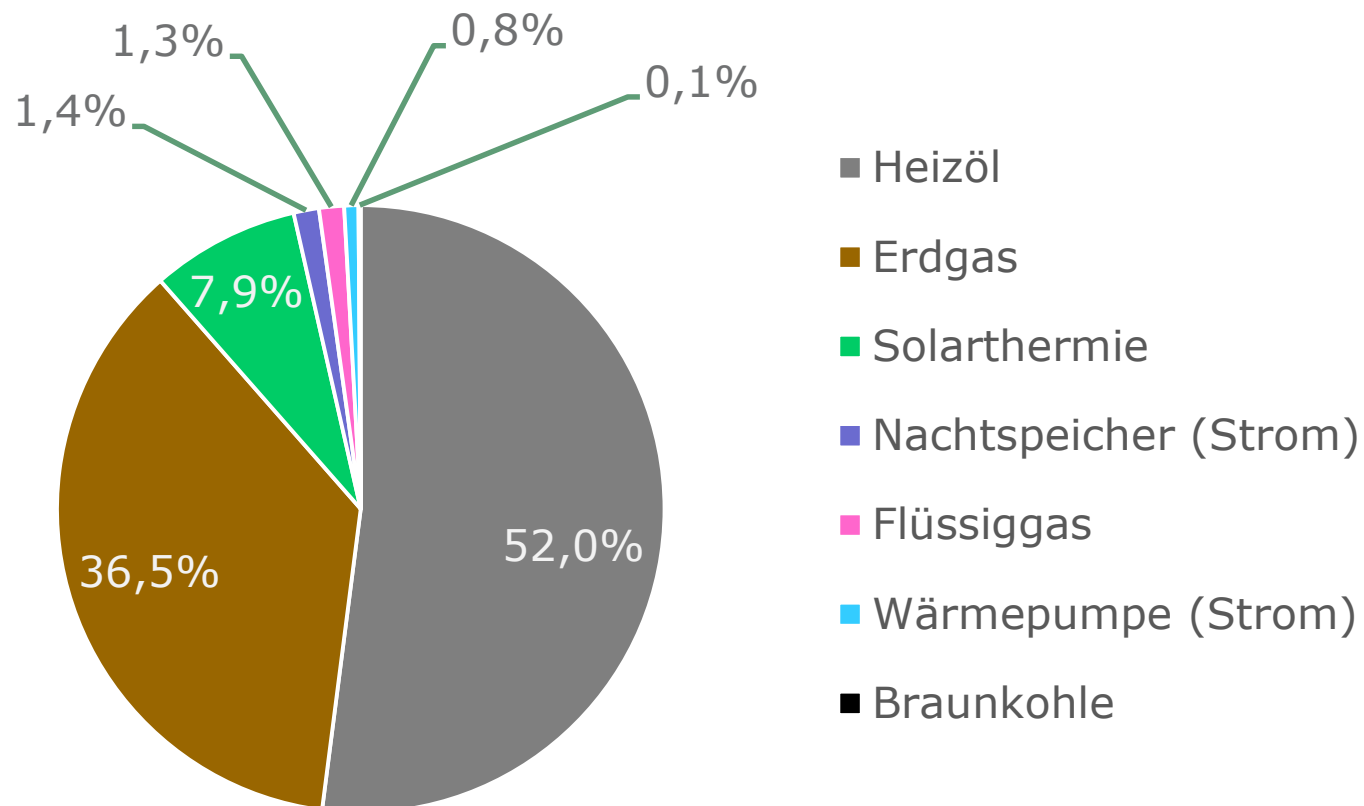
Biomasse ist hier nicht mitberücksichtigt, sie wird jedoch in der Endversion der Energiebilanz zum Projektabschluss aufgeführt.

→ Gesamtenergiebedarf für Wärme: **23 GWh**
→ CO₂-Emissionen insgesamt **5500 Tonnen**

Wärme (65 Rückmeldungen – 177
Bürger)



→ Gesamtenergiebedarf für Wärme: 23 GWh



Mobilität (74 Rückmeldungen – 213
Bürger – 147 Fahrzeuge)

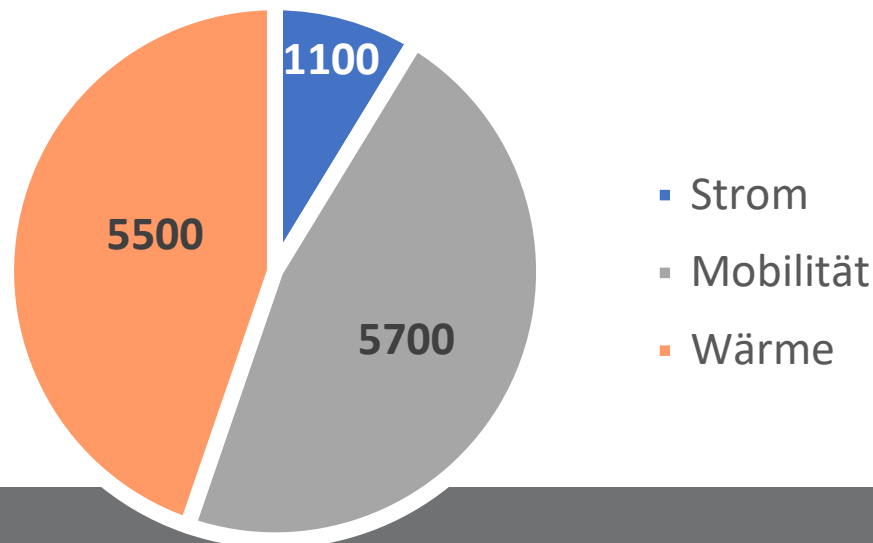
Gesamtverbrauch Strom und CO₂-Emissionen in 2018

Antriebsart	Anzahl Fahrzeuge (86 Haushalte, 213 Einwohner)	Durchschnittlicher Kraftstoffverbrauch 2018 je Einwohner	entspricht GWh hochgerechnet auf Bempflingen	Entspricht CO ₂ in Tonnen
Diesel	58	285,4 Liter	10,54	2845
Benzin	87	348,0 Liter	11,44	2859
Plug-In Hybrid (Benzin)	1	1,1 Liter	0,04	9
Elektro	1	-	-	-

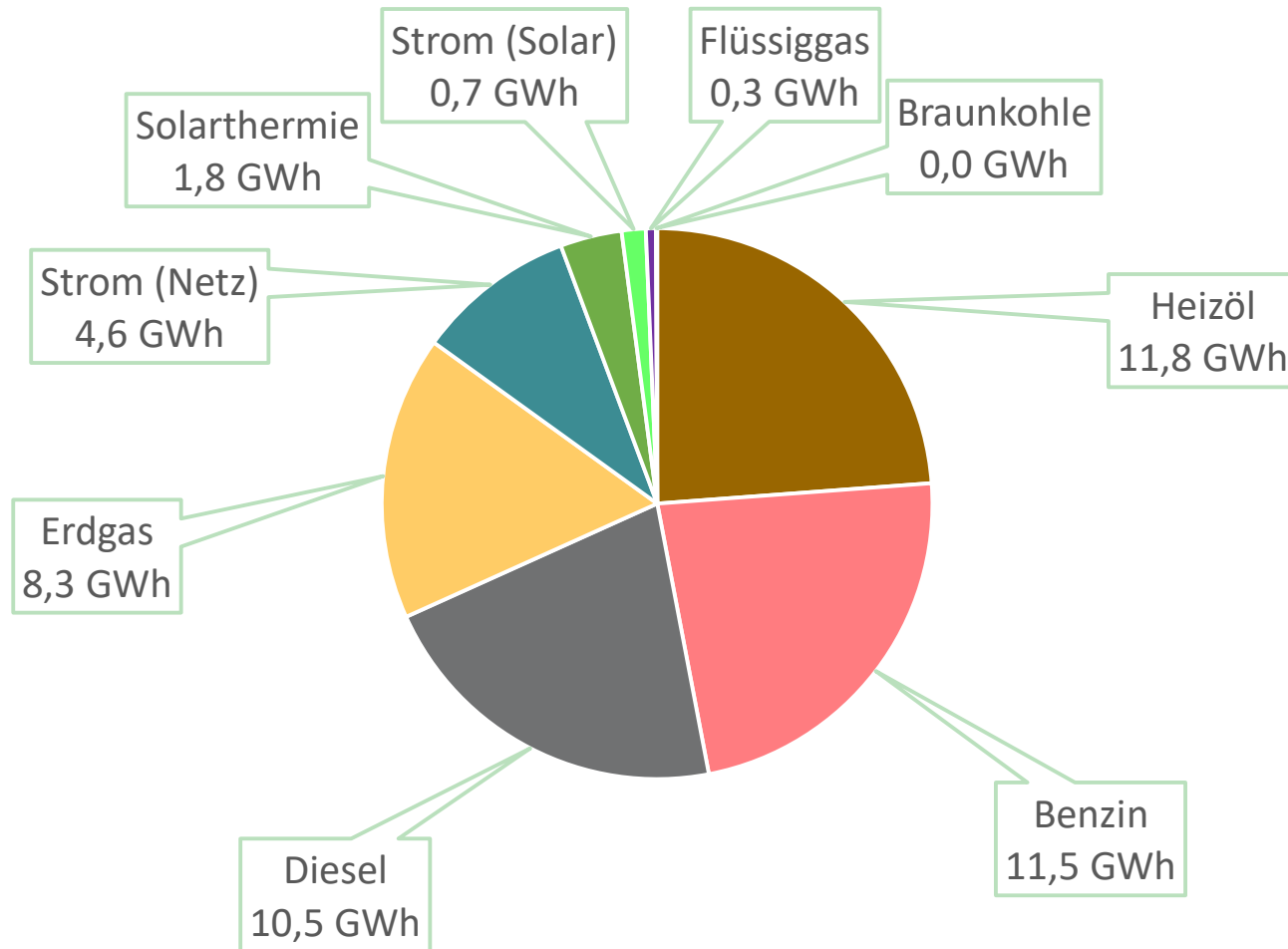
- Gesamtenergiebedarf für PKWs: **22 GWh**
- CO₂-Emissionen insgesamt **5700 Tonnen**
- Durchschnittliche Fahrleistung insgesamt: 13800 km je Fahrzeug
- Berufsverkehr ca. 5800 km/Jahr, etwa 42% der gesamten Fahrleistung,
Urlaubsfahrten 3080 km/Jahr, etwa 22%

Energiesektor	Energieverbrauch in 2018 in Bempflingen	Dadurch entstandene CO ₂ -Emissionen	Prozentual (Energie)	Prozentual (CO ₂)
Strom	5 GWh	1100 t	10%	9 %
Mobilität	22 GWh	5700 t	45%	47 %
Wärme	23 GWh	5500 t	46%	45 %
Summe	50 GWh	12 300 t		

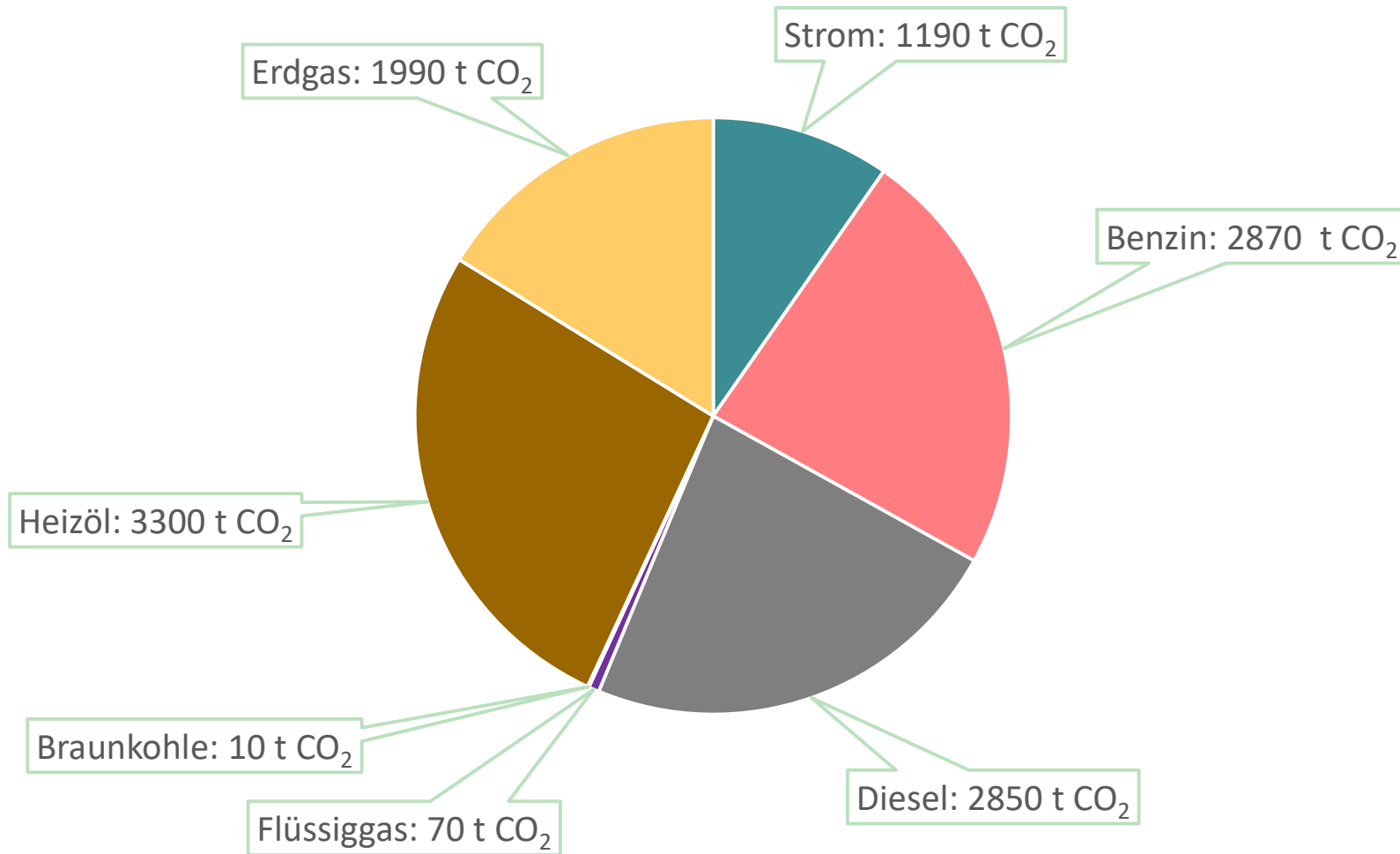
CO₂-Emissionen in Tonnen:



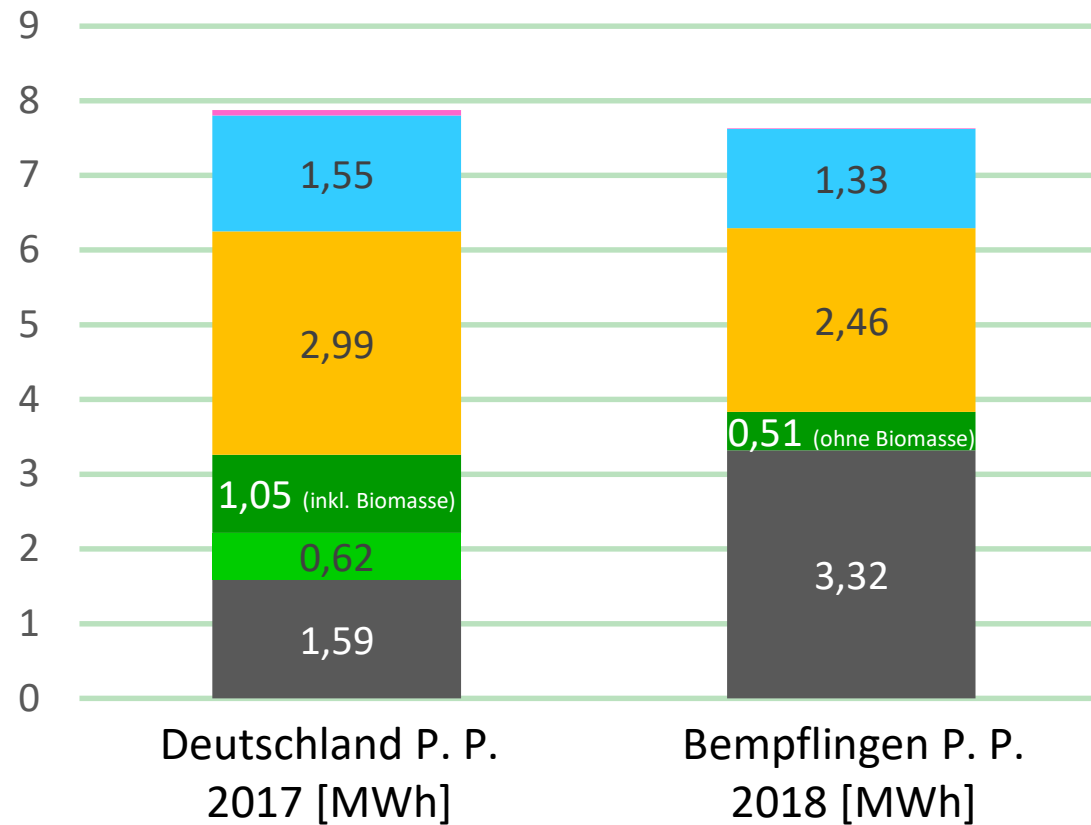
Energiebilanz nach Energieträgern – 50 GWh



CO₂-Bilanz nach Energieträgern – ca. 12300 Tonnen



Vergleich Bempflingen zu Deutschland (ohne Mobilität und Biomasse)



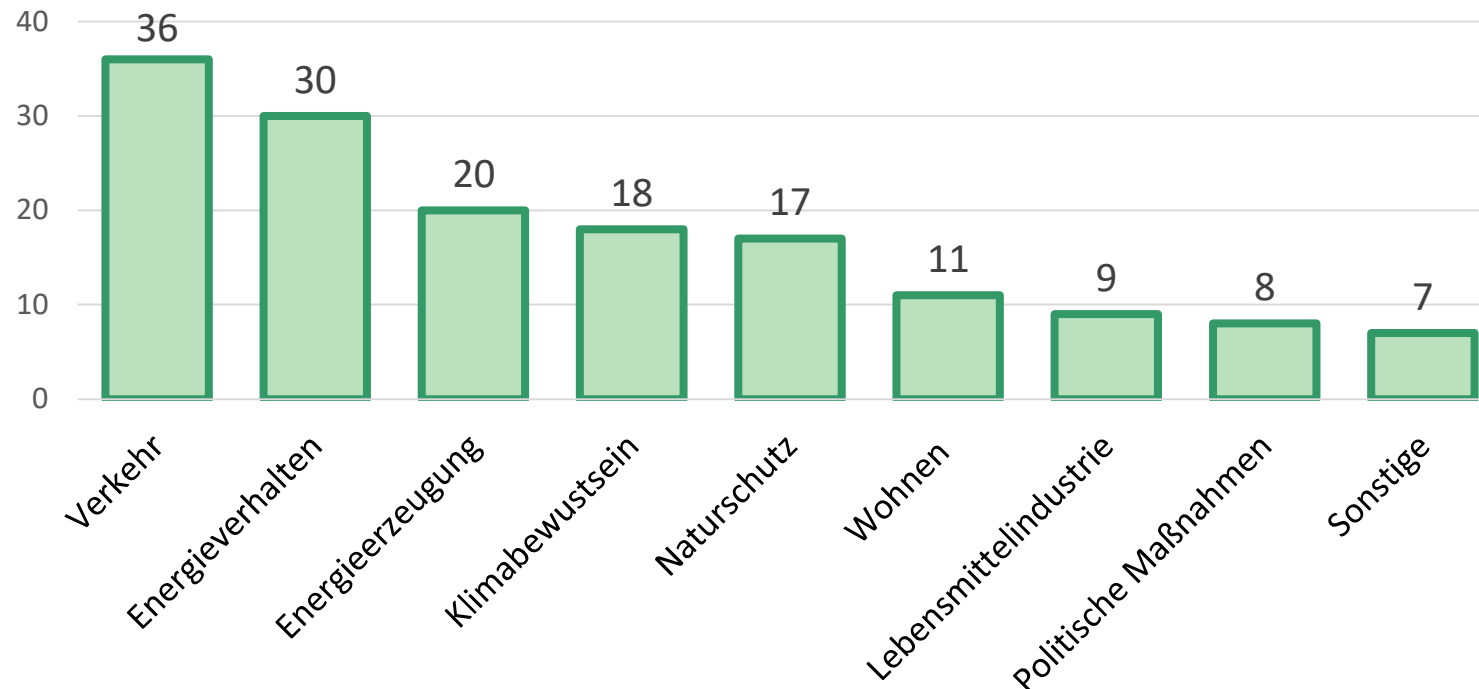
■ Heizöl ■ Fernwärme ■ Erneuerbare Wärme ■ Gase ■ Strom ■ Braun- und Steinkohlen

Energie- und CO₂-Bilanz für Bempflingen 2018 nach Energieträgern



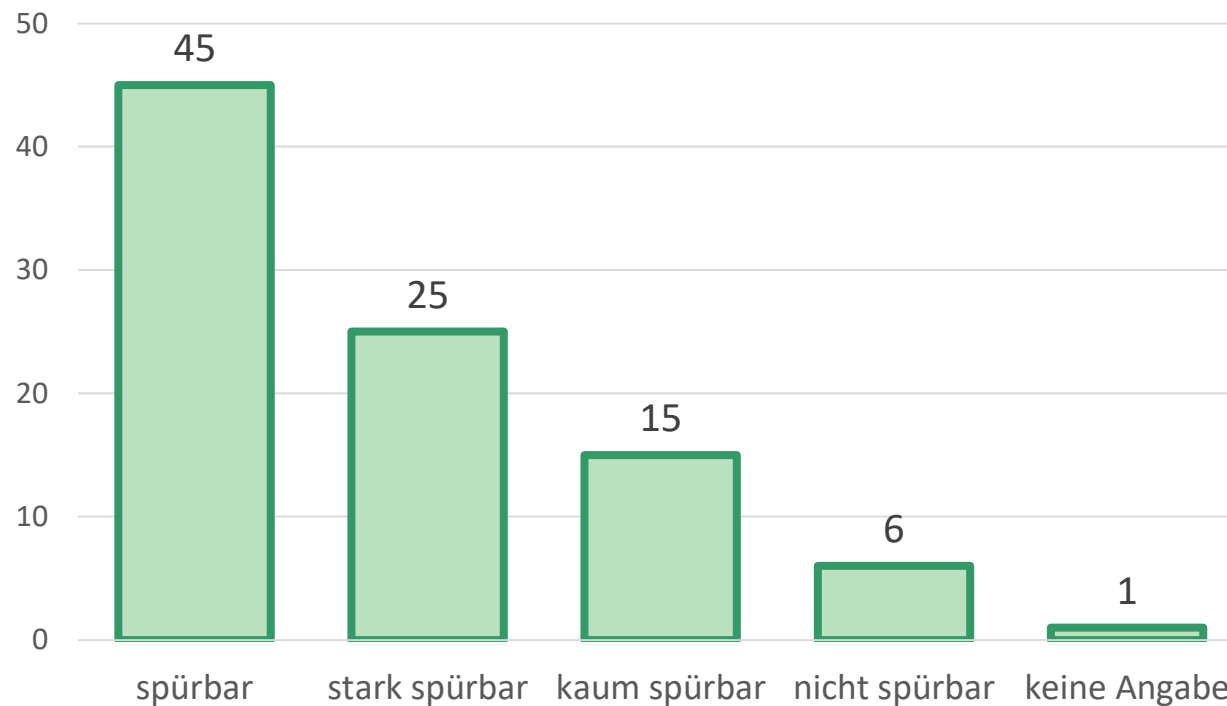
Energieträger	Energieverbrauch in GWh	CO ₂ -Emissionen in Tonnen	CO ₂ -Emissionen prozentual
Strom	4,64	1190	10 %
Photovoltaik	0,57	0	0 %
Benzin	11,47	2870	23 %
Diesel	10,54	2850	23 %
Flüssiggas	0,30	70	1 %
Braunkohle	0,03	10	0 %
Heizöl	11,79	3300	27 %
Erdgas	8,27	1990	16 %
Solarthermie	1,79	0	0 %
Summe	ca. 50	ca. 12300	100 %

- *Was verstehen Sie unter dem Begriff „Klimafreundlichkeit“?*
 - Offene Frage, Insgesamt 64 Rückmeldungen
 - Kategorisierung in verschiedene Merkmalausprägungen
 - Jede Rückmeldung mindestens einer Kategorie zugeordnet



→ 56% der Rückmeldungen beziehen sich (u. a.) auf den Verkehrssektor

Wie Spürbar empfinden Sie den Klimawandel in Bempflingen?



Es wurde die Bereitschaft zur Teilnahme an verschiedenen Beteiligungsmodellen abgefragt wie z. B.:

Beteiligungsmodell	Beteiligungsquote
Maßnahmen im eigenen Haushalt für reduzierten Energieverbrauch	48 % „auf jeden Fall“ 38 % „eher ja“
Anschluss an ein lokales Nahwärmenetz für CO ₂ -neutrale Heizung und Warmwasser	24 % „auf jeden Fall“ 30% „eher ja“
Car Sharing	2 % „auf jeden Fall“ 25 % „eher ja“

→ Sehr geringe Beteiligungsquote bei Car Sharing trotz hohem Bewusstsein für ein Verkehrsproblem → Herangehensweise ungeeignet

→ Minderung der Emissionen im Verkehrssektor notwendig da Bürger das Problem stark wahrnehmen und dieser wesentlicher CO₂-Treiber ist

Bevölkerungsentwicklung in Bempflingen ES:

- » <https://www.statistik-bw.de/BevoelkGebiet/Bevoelkerung/01035055.tab?R=GS116008>

Durchschnittliche Energiepreise (Strom) in Baden-Württemberg in 2018:

- » https://um.baden-wuerttemberg.de/fileadmin/redaktion/m-um/intern/Dateien/Dokumente/2_Presse_und_Service/Publikationen/Energie/Energiepreisbericht_2018_01.pdf

Bestimmung der CO₂-Emissionen verschiedener Energieträger:

- » Grundlagen Energie
Laing-Nepustil D, Nepustil U (2019): Vorlesung-Nachhaltigkeit1 - V3 - Grundlagen-Energie. Unveröffentlichtes Skript, Fakultät Wirtschaftsingenieurwesen, Hochschule Esslingen

Strommix (Treibhausemissionen) FairEnergie 2018:

- » https://www.fairenergie.de/fileadmin/user_upload/2018_stromkennzeichnung.pdf

Heizstromkosten für Nachtspeicherheizungen und Wärmepumpen (getrennte Messung, Zweitarif):

- » <https://www.fairenergie.de/inhalt/privatkunden/strom/heimkommen.html>

Erdgaspreise für Privathaushalte (Nach Abnahmemenge):

- » https://www.fairenergie.de/no_cache/inhalt/privatkunden/erdgas/tarifberater-erdgas/onlineantrag/tarifberater/antrag.html

Energiepreise für verschiedene Energieträger (Heizöl):

- » <https://um.baden-wuerttemberg.de/de/energie/energiepreise/>

Preise für Braunkohlebriketts zum Heizen:

- » <https://heizung.de/holzheizung/wissen/braunkohlebriketts-fuer-langanhaltende-waerme/>

Preise für Flüssiggas zum Heizen (Preise für Raum Stuttgart, abnahmemenge 1000L bis 3000L):

- » <https://brennstoffboerse.de/fluessiggas/fluessiggas-tagespreise.html>

Energieverbrauch Deutschland 2017:

- » <https://www.umweltbundesamt.de/daten/private-haushalte-konsum/wohnen/energieverbrauch-privater-haushalte#textpart-1>

Sonneneinstrahlung Bempflingen:

- » <https://www.rechnerphotovoltaik.de/photovoltaik/in/baden-wuerttemberg/bempflingen>



Photovoltaik



Installierte PV-Leistung

(Quelle: FairNetz, Fraunhofer ISE)

Deutschland

Ca. 46 GW

Bempflingen

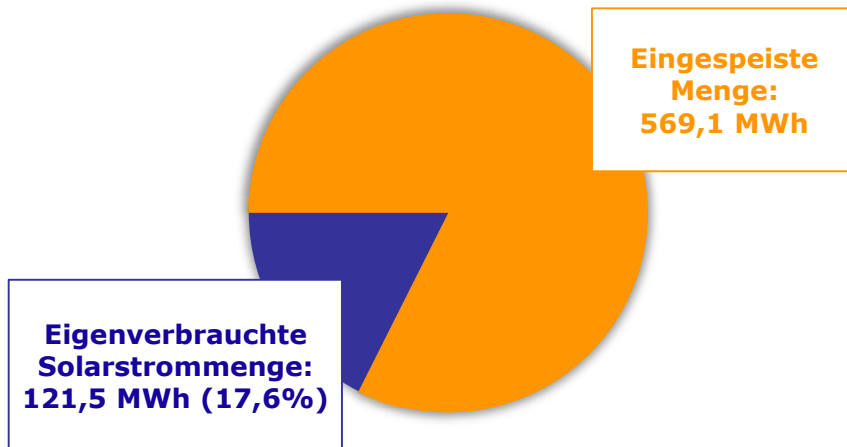
Ca. 703 kWp

Ziel des Klimaschutzprogrammes für 2030
98 GW

Produzierte Solarstrommenge

2018: 690,6 MWh

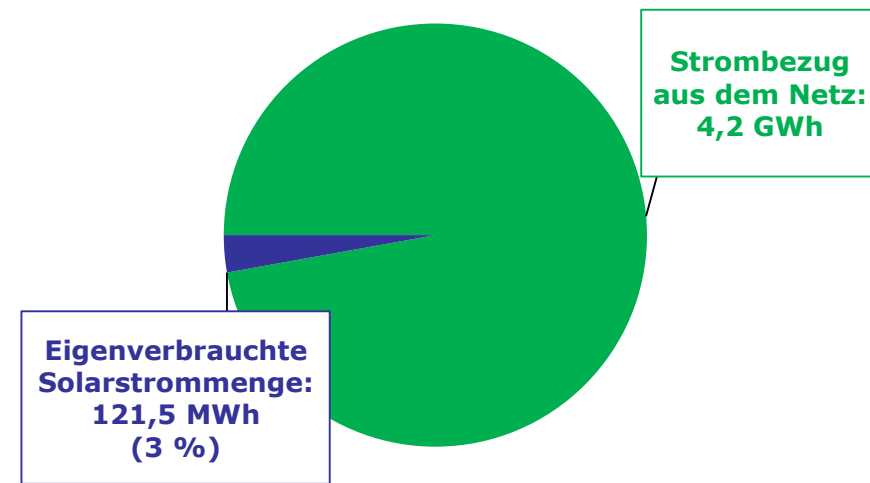
(Quelle: FairNetz, Bürgerumfrage, eigene
Berechnung)



Gesamtstromverbrauch

2018: 4,3 GWh

(Quelle: FairNetz, eigene Berechnung)





- **Eigenverbrauchsanteil: 17,6 %**
 - ❖ Gibt das Verhältnis zwischen eigenverbrauchter Solarstrommenge und produzierter Gesamtsolarstrommenge an
 - ❖ Faustregel: 30 % (Quelle: Mertens 2018)
- **Autarkiegrad: 3 %** (Quelle: FairNetz, eigene Berechnung)
 - ❖ Gibt das Verhältnis zwischen eigenverbrauchter Solarstrommenge und Gesamtstromverbrauch 2018 in Bempflingen an

Fazit: Potenzial zur Steigerung der
Eigenverbrauchsquote ist vorhanden

» Berücksichtigung der Sonnenbahn und -höhe:

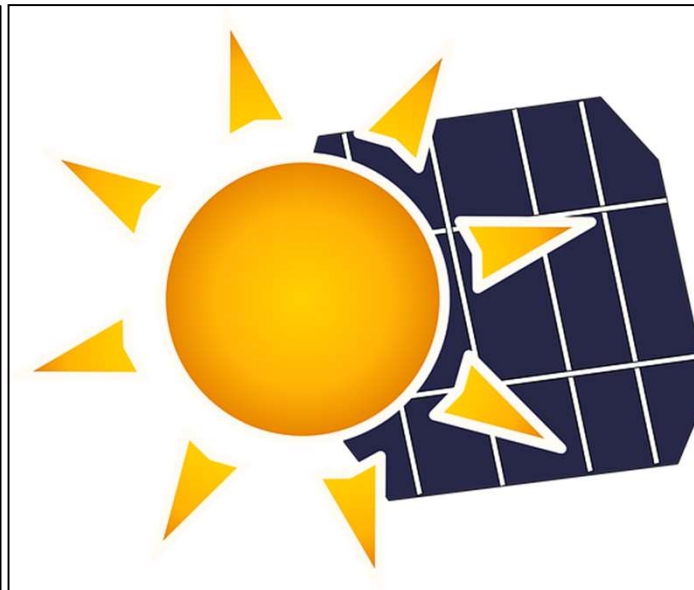
» **Sonnenbahn:** Abhängig von der Tageszeit

» **Sonnenhöhe:** Abhängig vom Breitengrad und der Jahreszeit

→ Maximale Sonnenhöhe: 12:25 Uhr (MEZ) (Quelle: Mertens 2018)

Tool zur Sonnenpositionsberechnung:

- Koordinaten: Längen- und Breitengrad
- Eingabe des gewünschten Datums und der Uhrzeit
- Betätigen der Taste „Schritt“ zeigt alle wünschenswerten Daten für die Sonnenposition (u.a. Uhrzeiten für Sonnenaufgang und -untergang)
- Betätigen der Taste „Jahr“ zeigt Auf- und Untergangszeiten für das Jahr



Tool zur Sonnenpositionsberechnung:

21.06.2018

21.12.2018

Online-Tools
Sonnenpositionsberechnung



■ Standortdaten

eigene Angaben °N °O

Zeitzone: (GMT=0, MEZ=1, MESZ(Sommerzeit)=2)

■ Zeit und Algorithmus

Datum: ..2018

Uhrzeit: ::00

Algorithmus:

Schrittweite: d :00:00

■ Berechnungen

■ Ergebnisse

Zeit:

Sonnenhöhe: °

Sonnenazimut: °


Zenitwinkel: °

Air Mass:

Sonnenaufgang:

Sonnenuntergang:

Online-Tools
Sonnenpositionsberechnung



■ Standortdaten

eigene Angaben °N °O

Zeitzone: (GMT=0, MEZ=1, MESZ(Sommerzeit)=2)

■ Zeit und Algorithmus

Datum: ..2018

Uhrzeit: ::00

Algorithmus:

Schrittweite: d :00:00

■ Berechnungen

■ Ergebnisse

Zeit:

Sonnenhöhe: °

Sonnenazimut: °

Zenitwinkel: °

Air Mass:

Sonnenaufgang:

Sonnenuntergang:



- » **Welche Faktoren führen zu einem Leistungsverlust einer Anlage?**

- » Wie sieht eine Wirtschaftlichkeitsberechnung für eine Anlage aus?

- » Benötige ich zusätzlich zu einer Anlage ein Solarstromspeicher? Wenn ja, dann wie groß?

Welche Faktoren führen zu einem Leistungsverlust einer Anlage?



- » Verschattungen

- » Anstieg der Betriebstemperatur
 - Lüftungssystem: ausreichende Hinterlüftung
 - Wasserkühlung

- » Fehlfunktion eines Moduls/Anlagenstillstand
 - Monitoringsystem

- » Degradationseffekt (Quelle: Mertens 2018)
 - Instandhaltung

- » Welche Faktoren führen zu einem Leistungsverlust einer Anlage?

- » **Wie sieht eine Wirtschaftlichkeitsberechnung für eine Anlage aus?**

- » Benötige ich zusätzlich zu einer Anlage ein Solarstromspeicher? Wenn ja, dann wie groß?

Wie sieht eine Wirtschaftlichkeitsberechnung für eine Anlage aus?

Beispiel einer Aufdachanlage mit reinem Einspeisungszweck:

- » Anlageninvestition: 1100 €/kWp für eine 6-kWp-Anlage (Quelle: Fraunhofer ISE)
- » Jahresertrag: 978 kWh/kWp*a (Quelle: FairNetz, eigene Berechnung)
- » Einspeisevergütung: 9,87 ct/kWh
- » Betriebskosten: ca. 1% der Investition → 66 € (Quelle: Fraunhofer ISE)

- » Einkommen durch reine Einspeisung: 579,2 €/a
- » Jährlicher Überschuss: 513,2€
- » Amortisationszeit: ~ 12,9 Jahre

Wie sieht eine Wirtschaftlichkeitsberechnung für eine Anlage aus?

Beispiel einer Aufdachanlage mit Einbezug des Eigenverbrauchanteils:

- » Durch Berücksichtigung des Eigenverbrauchanteils von 17,6 % werden jährlich Strombezugskosten (2018: 29,45 ct/kWh) eingespart
- » Jährlicher Überschuss: 715,3 €
- » Amortisationszeit: ~ 9,2 Jahre



- » Welche Faktoren führen zu einem Leistungsverlust einer Anlage?

- » Wie sieht eine Wirtschaftlichkeitsberechnung für eine Anlage aus?

- » **Benötige ich zusätzlich zu einer Anlage ein Solarstromspeicher? Wenn ja, dann wie groß?**

Benötige ich zusätzlich zur einer Anlage ein Solarstromspeicher?

- » Zur Tageszeit produzierter Überschuss lädt den Speicher
 - » Entladung nachts

- » Nutzung eines Speichersystems steigert den Eigenverbrauchsanteil des erzeugten Solarstroms
 - » Einsparung der Bezugskosten
 - » Bezugskosten > Einspeisevergütung

- » Einspeisevergütung wird geringer (→EEG)
 - » Januar 2020: 9,87 ct/kWh (Quelle: Fraunhofer ISE)

- » Hohe Ausfallsicherheit durch Notstromversorgung (Quelle: HTW Berlin 2015)

Wenn ja, dann wie groß?

FairflixtSonntag-Rechner

(Quelle: FairEnergie)

- » Pre-Check-Angebot für 39 €: Vorort wird standortspezifisch ein Lösungsvorschlag erstellt
 - » Optimierung einer bereits vorhandenen Anlage
 - » Neue Anlage
 - » Rückerstattung des Geldes bei Beauftragung innerhalb der nächsten 6 Monate
- » Zusammenarbeit mit Handwerksbetrieb bei der Konzepterstellung
- » Einweisung in das Überwachungssystem und die Smartbox
 - » Smartbox → Erhöhung der Eigenverbrauchsquote bis zu 15 %
- » Vertragslaufzeit 10 Jahre → Monatliche Pachtgebühr je nach Größe der Anlage
 - » Vollgarantie → Übernahme von Instandhaltung
 - » Mit dem Ende des Vertrages → Angebotserstellung zur Übernahme der Anlage
- » EEG-Umlage fällt nur auf den Strom, der aus dem Netz bezogen wurde, an (Quelle: EEG 2017)
- » Einspeisevergütung als unternehmerische Tätigkeit
 - Kontakt zum Finanzamt





Damit eine Anlage einen hohen Wirkungsgrad erreichen kann, müssen Verschattungen und ansteigende Betriebstemperaturen verhindert, Instandhaltungen durchgeführt und die Anlage durch ein Monitoringsystem überwacht werden. Beim Hausbau sollte man immer berücksichtigen, dass eine Dachhälfte möglichst in südliche Richtung mit einer an die Sonnenhöhe optimal angepassten Dachneigung gerichtet ist.

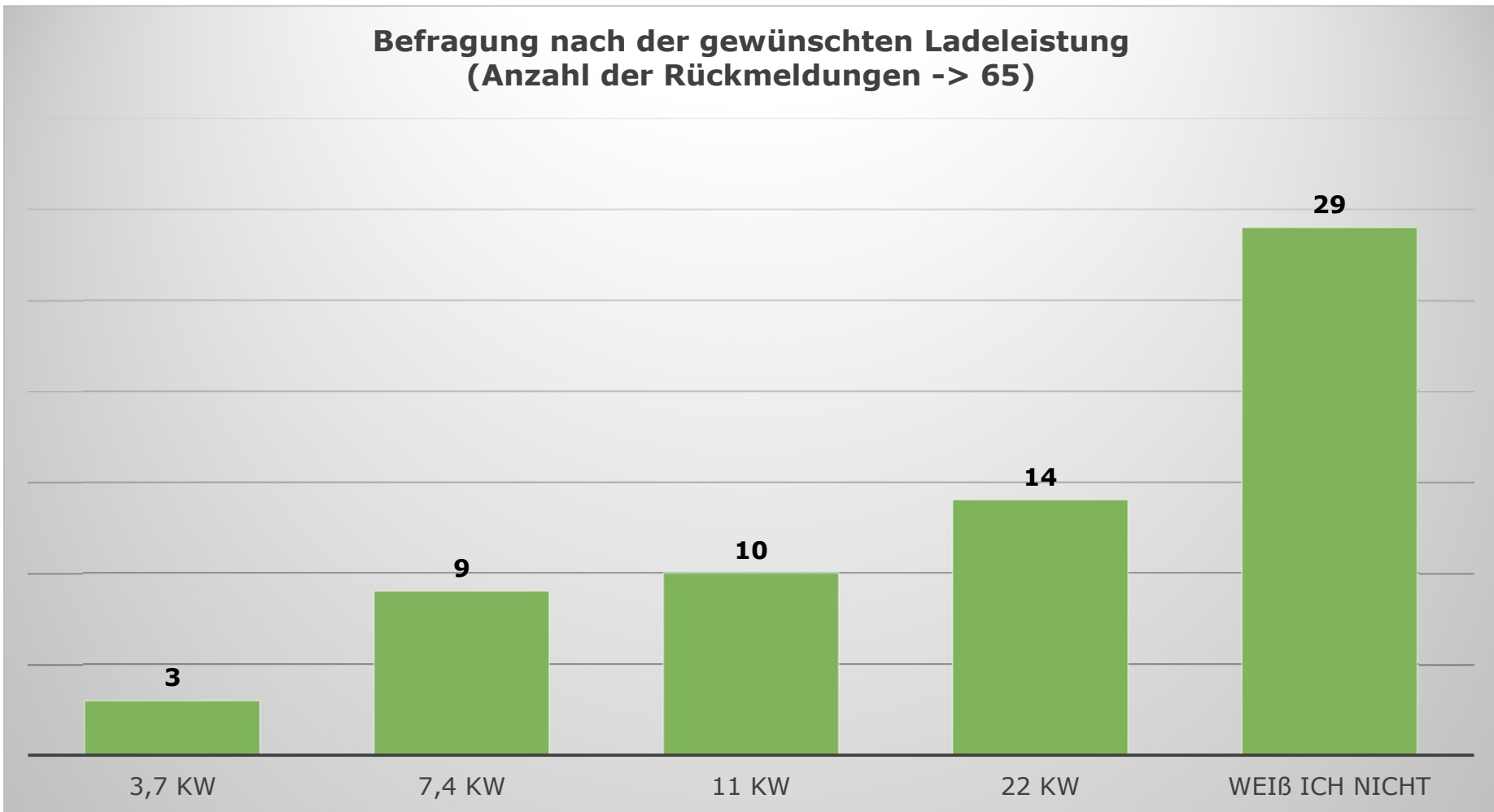
Mit weiter fallenden Einspeisevergütungen und gleichzeitig tendenziell steigenden Bezugskosten bekommt der Solarstrom-Eigenverbrauch immer mehr Bedeutung. (Quelle: Mertens 2018)

Die Produktionskosten der Photovoltaikanlagen nehmen weiterhin ab, sodass eine zusätzliche Anschaffung eines Energiespeichers eine große Rendite einbringen kann.

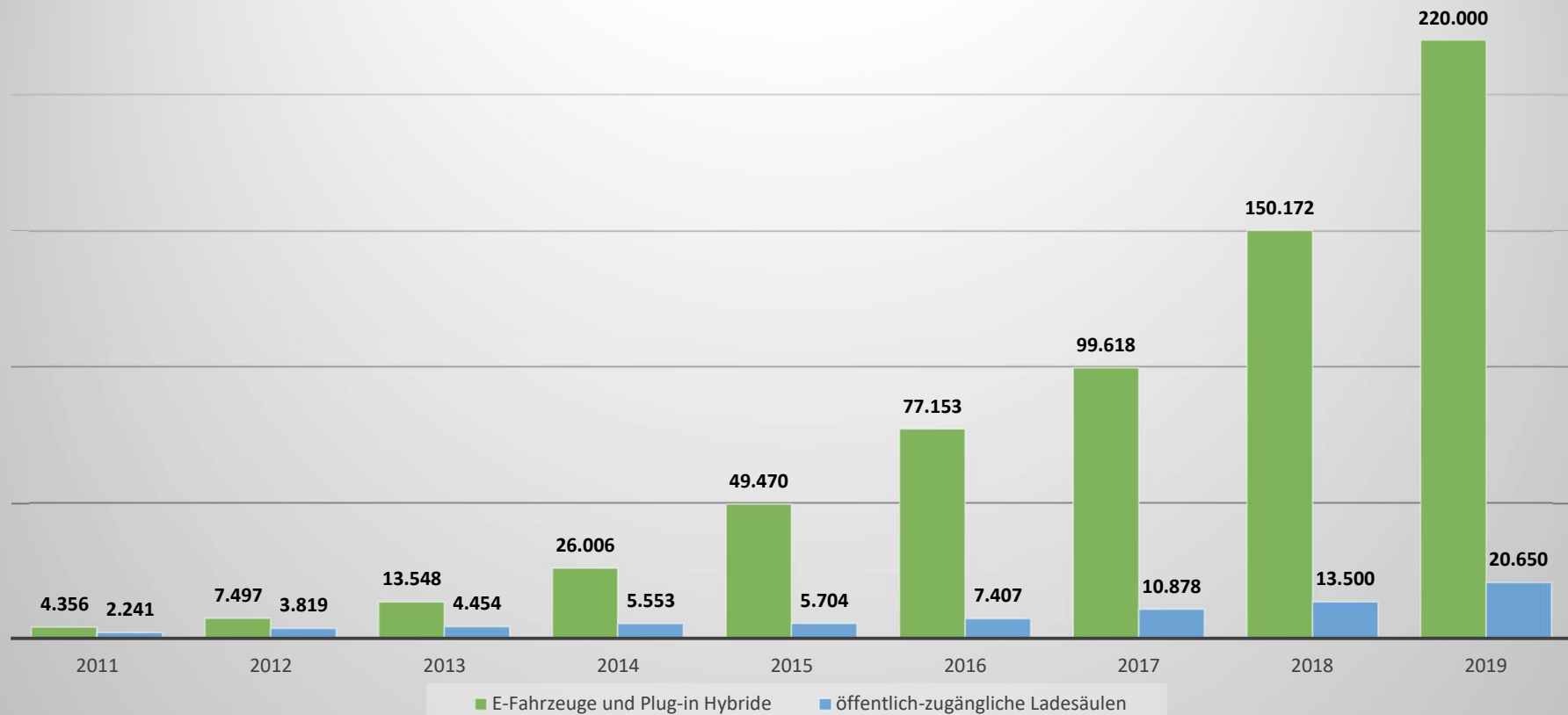
- » <https://www.bundesregierung.de/resource/blob/975226/1679914/e01d6bd855f09bf05cf7498e06d0a3ff/2019-10-09-klima-massnahmen-data.pdf?download=1>
- » <https://www.ise.fraunhofer.de/content/dam/ise/de/documents/publications/studies/aktuelle-fakten-zur-photovoltaik-in-deutschland.pdf>
- » Mertens, Konrad (2018): Photovoltaik. Lehrbuch zu Grundlagen, Technologie und Praxis, 4. Aufl., München.
- » <https://www.volker-quaschning.de/datserv/sunpos/index.php>
- » <https://www.ise.fraunhofer.de/content/dam/ise/de/documents/publications/studies/Photovoltaics-Report.pdf>
- » https://www.bdew.de/media/documents/20191212-BRD_Stromerzeugung1991-2019.pdf



Ladevorrichtungen in öffentlichen und halböffentlichen Bereichen



Bestandsvergleich E-Fahrzeuge und Ladesäulen



Bis 2022:

1 Mio. E-Fahrzeuge
70.000 Ladesäulen

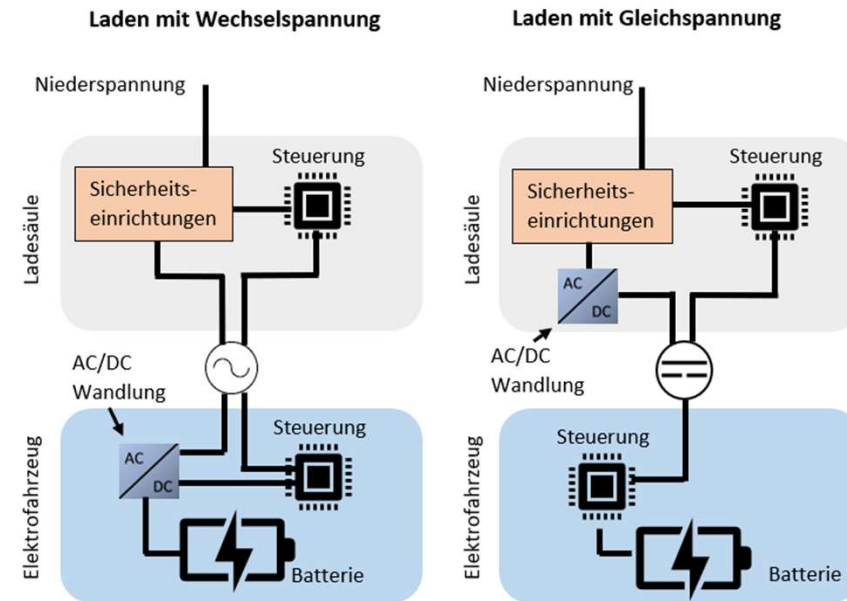
Bis 2030:

10 Mio. E-Fahrzeuge
1 Mio. Ladesäulen



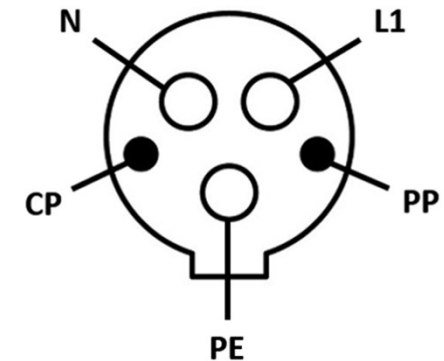
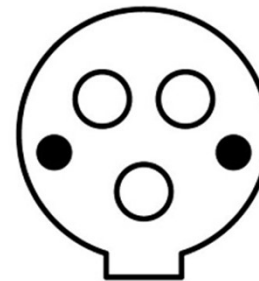


- **Bei der Wechselspannung** (engl. Alternating current, kurz: AC)
- Einphasenwechselspannung, die in Haushaltssteckdosen (230 V) vorkommt
- Dreiphasenwechselspannung, auch Starkstrom bzw. Drehstrom genannt, die in Haushalten mit 400 V anliegt
- **Bei der Gleichspannung** (engl. direct current, kurz: DC)
- Lediglich zwei Anschlüsse werden benötigt



Wechselstromstecker Typ 1

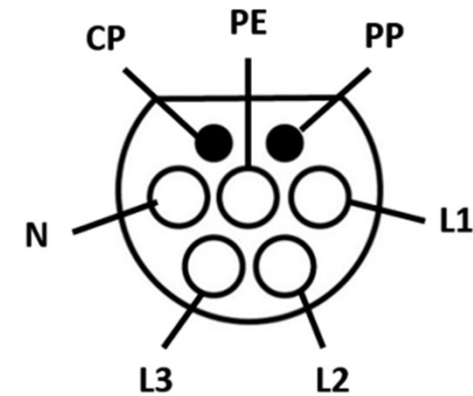
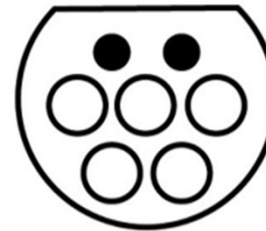
- Einphasig mit 230 V
- Leistung von maximal 7,4 kW (32 A)
- In Deutschland ist die Ladeleistung auf 4,6 kW beschränkt
- Anschluss mit fünf Kontakten:
 - Phase (L1)
 - Neutraleiter (N)
 - Schutzleiter (PE)
 - Zwei Pilotkontakte (CP und PP)
- Das besondere Merkmal bei diesem Stecker ist die mechanische Verriegelung und die Sicherheit gegen Verpolung





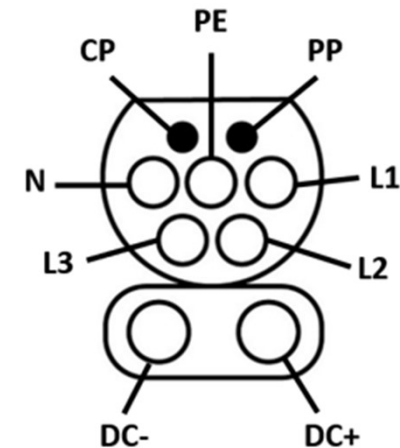
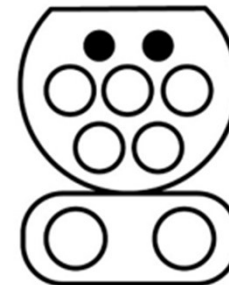
Wechselstromstecker Typ 2

- Einphasig mit 230 V oder dreiphasig mit 400 V
- Leistung von 7,4 kW (32 A) bis 44 kW (64 A)
- Gilt in Europa als Standardstecker
- Anschluss mit sieben Kontakten:
 - 1 Phase (L1)
 - 2 Phase (L2)
 - 3 Phase (L3)
 - Neutraleiter (N)
 - Schutzleiter (PE)
 - Zwei Pilotkontakte (CP und PP)



Gleichstrom-Combo-Stecker (CCS-Stecker)

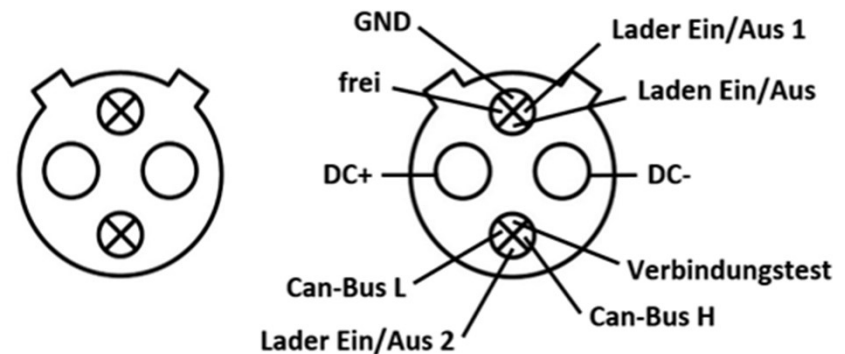
- Ladeleistungen von bis zu 170 kW in Einzelfällen bis 400 kW
- Voraussetzung -> das E-Fahrzeug muss einen DC Anschluss verfügen
- Wird in Europa verwendet
- Anschluss mit neun Kontakten:
 - 1 Phase (L1)
 - 2 Phase (L2)
 - 3 Phase (L3)
 - Neutraleiter (N)
 - Schutzleiter (PE)
 - Zwei Pilotkontakte (CP und PP)
 - Zwei Gleichstromkontakte (DC+ und DC-)





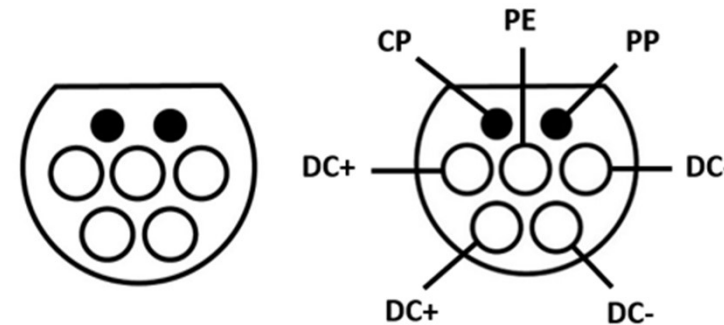
Gleichstromstecker CHAdeMO (Charge de Move)

- Ladeleistungen von bis zu 50 kW in Einzelfällen sogar höher
- Voraussetzung -> das E-Fahrzeug muss einen DC Anschluss verfügen
- Wird in Japan und vereinzelt im asiatischen Raum verwenden
- Anschluss mit fünf Kontakten:
 - Zwei Gleichstromkontakte (DC+ und DC-)
 - Zwei Pilotkontakte
- Das besondere Merkmal bei diesem Stecker ist die mechanische Verriegelung und die Rückspeisemöglichkeit



Sonderform Stecker Typ 2 DC

- Ladeleistungen von bis zu 120 kW in Einzelfällen sogar höher
- Wird zurzeit nur von Tesla Fahrzeugen verwendet
- Stecker bietet Kompatibilität zu Wechselstromladestationen an
- Anschluss mit fünf Kontakten:
 - Zwei DC+ Kontakte
 - Zwei DC- Kontakte
 - Schutzleiter (PE)
 - Zwei Pilotkontakte (CP und PP)



- Ladeleistung (Einphasenwechselstrom):
Ladeleistung (3,7 kW) = Phasen (1) * Spannung (230 V) * Stromstärke (16 A)
- Ladeleistung (Drehstrom, Dreiphasenwechselstrom), Sternschaltung:
Ladeleistung (22 kW) = Phasen (3) * Spannung (230 V) * Stromstärke (32 A)
- Alternativ: Ladeleistung (Drehstrom, Dreiphasenwechselstrom), Dreieckschaltung:
Ladeleistung (22 kW) = Wurzel (3) * Spannung (400 V) * Stromstärke (32 A)

Grobe Berechnung der Ladezeit

Ladezeit = Batteriekapazität / Ladeleistung

Beispiel: 3,9 h = 85 kWh / 22 kW

Dauer für einen kompletten Ladezyklus einer Renault ZOE (Batteriekapazität 41 kWh)



Ladestation
22 kW



Ladestation
11 kW



Ladestation
3,7 kW

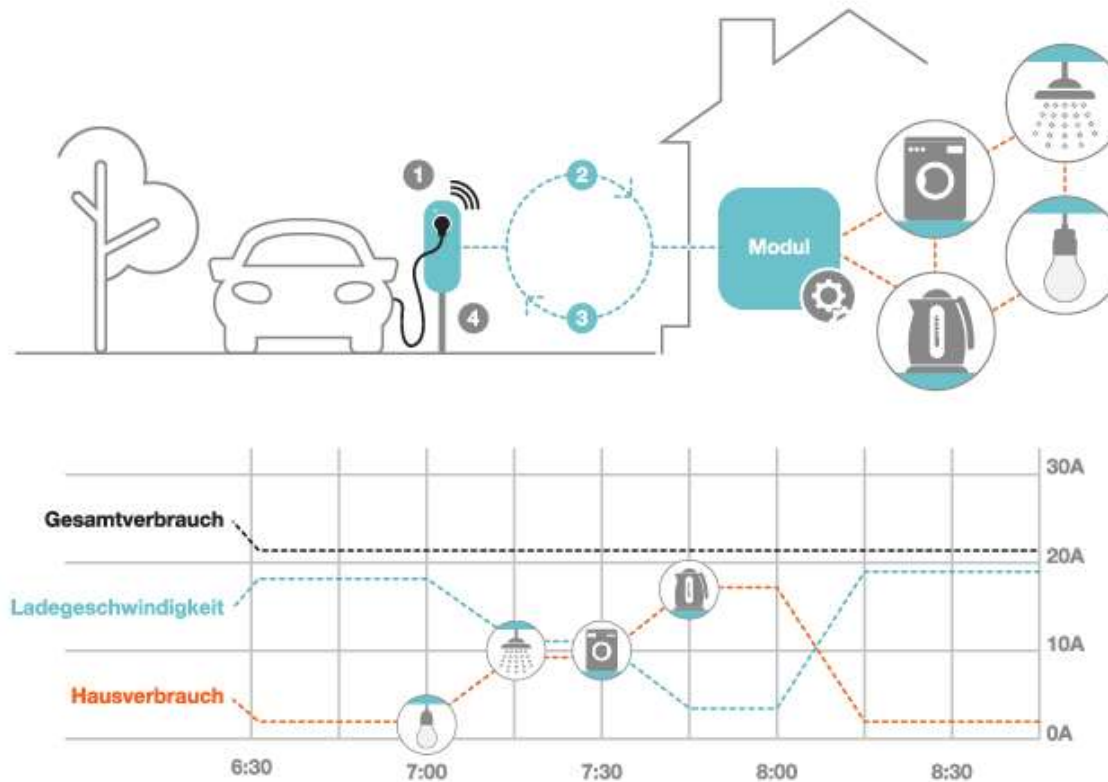


Haushaltssteckdose
2,3 kW

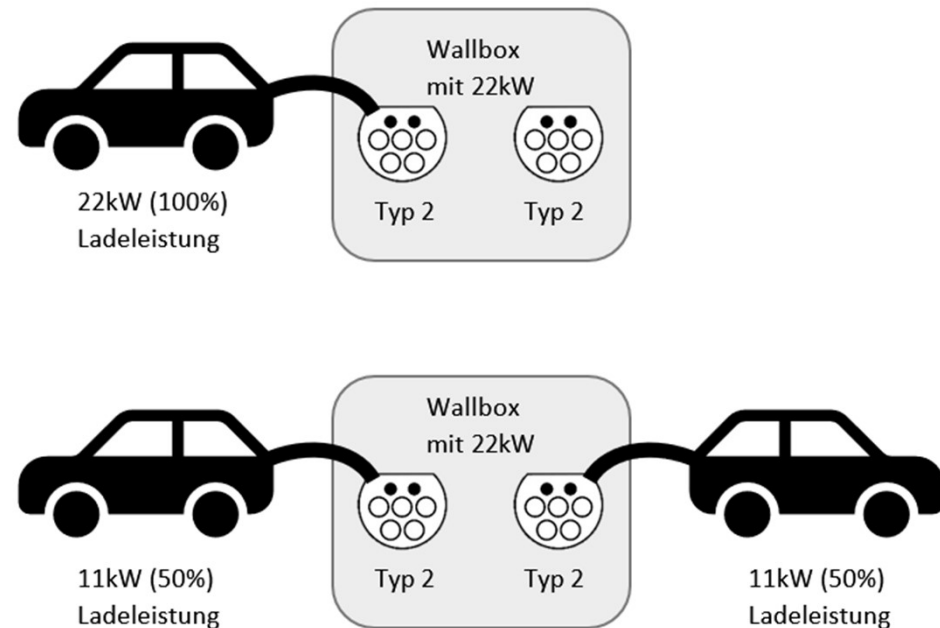




- » Die Aufgaben eines Lastmanagements besteht darin, den Strombedarf an die jeweiligen Verbraucher zu verteilen und Spitzenlasten zu vermeiden



- Statisches Lastmanagement
- Lastmanagement regelt die Ladeleistung zwischen den Fahrzeugen
- Voraussetzung ist eine festgelegte Größe der Anschlussleitung
- Bsp.:
 - Hausanschluss mit 64 A
 - Verfügbare Gesamtleistung 44 kW
 - Wallbox mit 22 kW Ladeleistung

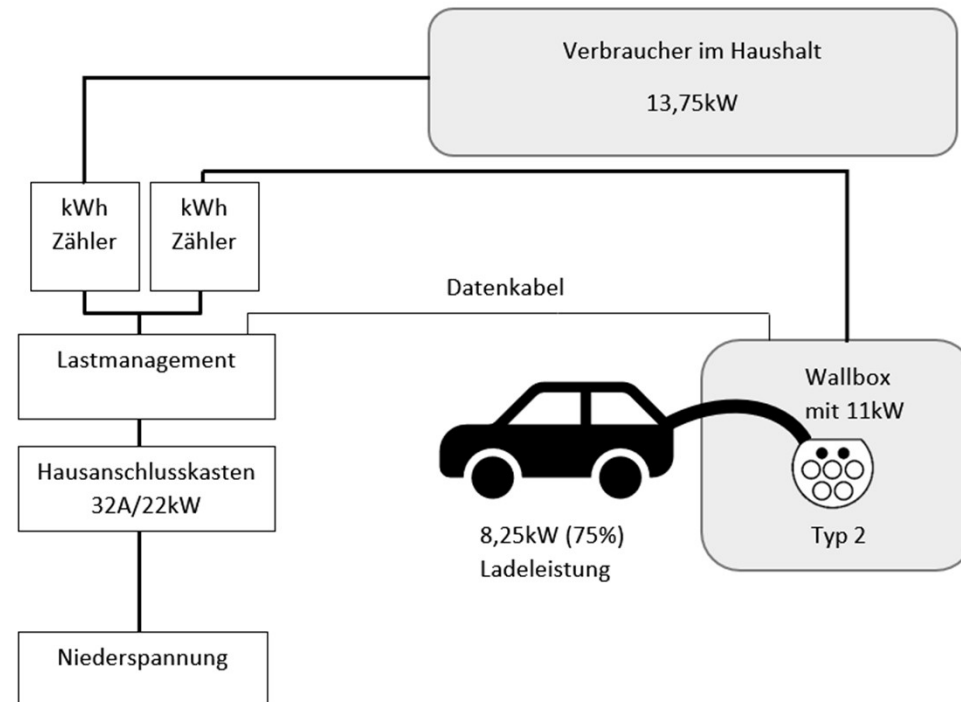




- Dynamisches Lastmanagement
- Lastmanagement passt die Ladeleistung an den Verbraucher im Haushalt an

➤ Bsp.:

- Hausanschluss mit 32 A
- Verfügbare Gesamtleistung 22 kW
- Wallbox mit 11 kW Ladeleistung
- Vorteile:
 - Priorität
 - Günstiges Laden
 - Bessere Verteilung der Ladeleistung



- **Hauseigentümer**
 - Als Hauseigentümer haben Sie bei der Installation freie Hand
- **Wohnungseigentümergeinschaft**
 - Um eine Ladestation einzubauen, brauchen Sie die Zustimmung der Gemeinschaft
 - -> Eigentümerversammlung
- **Mietwohnung**
 - Es wird ein fester Stellplatz benötigt beispielsweise in einer Tiefgarage
 - Zusätzlich ist zu klären, ob ein Stromanschluss realisierbar ist
 - Zustimmung vom Vermieter



- » Der **Pre-Check** dient dazu, einen ersten Einblick auf die kommenden Kosten zu erlangen.
- » Zu unterscheiden sind zwei mögliche Varianten:
 - » Die kostenlose Variante liegt meistens Online oder in Papierform vor und der Kunde übernimmt das Ausfüllen persönlich. Die Kostenermittlung erfolgt durch die Gewichtung der Punkte.
 - » Die Kosten verbundene Variante wird von einem Elektrofachmann vor Ort durchgeführt. Nach der Prüfung werden verschiedene Lösungen vorgeschlagen. Den Installationsumfang und die Kosten werden direkt vom Elektrofachmann ermittelt.



Checkliste.pdf



- » Die Kosten hängen von der jeweiligen Wallbox die angeschafft wird und von der Installation ab
- » Für einen besseren Überblick werden zwei Szenarien dargestellt, die auf den meisten Kunden passen:
 - » Szenario 1.: Einfamilienhaus mit Garage
 - » Szenario 2.: Wohnung mit Stellplatz in der Tiefgarage

Kosten einer Ladestation Szenario 1.

- » Einfamilienhaus mit Garage
- » Anschaffung einer Wallbox mit 22 kW Ladeleistung
- » Installationscheck wird bestellt
- » Garage besitzt eine Stromleitung für die Beleuchtung und zwei Steckdosen

Kostenübersicht	
Art der Kosten	Kosten in Euro
KEBA Ladestation mit 6 m Ladekabel und 22 kW-Ladeleistung	1.049,00 €
Installationscheck	199,00 €
Zusatzarbeit	
Zweite Anfahrt	55,00 €
Genehmigung für 22 kW-Ladeleistung beim Netzbetreiber einholen	233,00 €
Zusätzliche Arbeitszeit inkl. Montage und Inbetriebnahme der Ladestation	290,00 €
Kabel verlegen	254,00 €
FI- und Leitungsschutz-Schalter installieren	290,00 €
Gesamtpreis:	2.370,00 €

Kosten einer Ladestation Szenario 2.

- » Wohnung mit Stellplatz in der Tiefgarage
- » Da die Tiefgarage als Gemeinschaftsraum gilt, wird die Zustimmung aller Eigentümer eingeholt
- » Abrechnungsart muss geklärt werden
- » Anschaffung einer Wallbox mit 22 kW Ladeleistung
- » Installationscheck wird bestellt

Kostenübersicht	
Art der Kosten	Kosten in Euro
ABL Ladestation mit 5 m Ladekabel und 22 kW-Ladeleistung	849,00 €
Installationscheck	199,00 €
Zusatzarbeit	
Zweite Anfahrt	55,00 €
Genehmigung für 22 kW-Ladeleistung beim Netzbetreiber einholen	233,00 €
Zusätzliche Arbeitszeit inkl. Montage und Inbetriebnahme der Ladestation	470,00 €
Kabel verlegen	320,00 €
FI- und Leitungsschutz-Schalter installieren	470,00 €
Gesamtpreis:	2.596,00 €

- » https://www.kba.de/DE/Statistik/Fahrzeuge/fahrzeuge_node.html
- » <https://www.bdew.de/presse/presseinformationen/20650-oeffentliche-ladepunkte-in-deutschland-zuwachs-von-ueber-50-innerhalb-eines-jahres/>
- » Kampker, Achim; Vallée, Dirk; Schnettler, Armin (Hg.) (2018): Elektromobilität. Grundlagen einer Zukunftstechnologie. 2. Auflage. Berlin: Springer Vieweg.
- » Klinger, Jürgen (2018): Ladeinfrastruktur für Elektromobilität im privaten und halböffentlichen Bereich. 1. Aufl.: VDE Verlag.
- » <https://www.wohnen-im-eigentum.de/artikel/e-mobilitaet-einbau-ladestationen-fuer-wohnungseigentuemern-vereinfachen/>
- » https://www.mobilityhouse.com/de_de/