

## **Mein Energie Monitoring sollte:**

Die elektrischen Verbraucher, in meinem Stromnetz, selbstständig erkennen.

Den Stromverbrauch, der elektrischen Geräte, in meinem Haushalt transparent machen.

Stromfresser, aber auch Stand-by-Verbraucher aufdecken und in Echtzeit anzeigen.

Die Wirkung von Energiesparmaßnahmen direkt sichtbar machen!

Die Steuerung von Verbrauchern, abhängig vom Ertrag der Solarstromanlage, möglich machen.

Über eine App bedienbar sein.

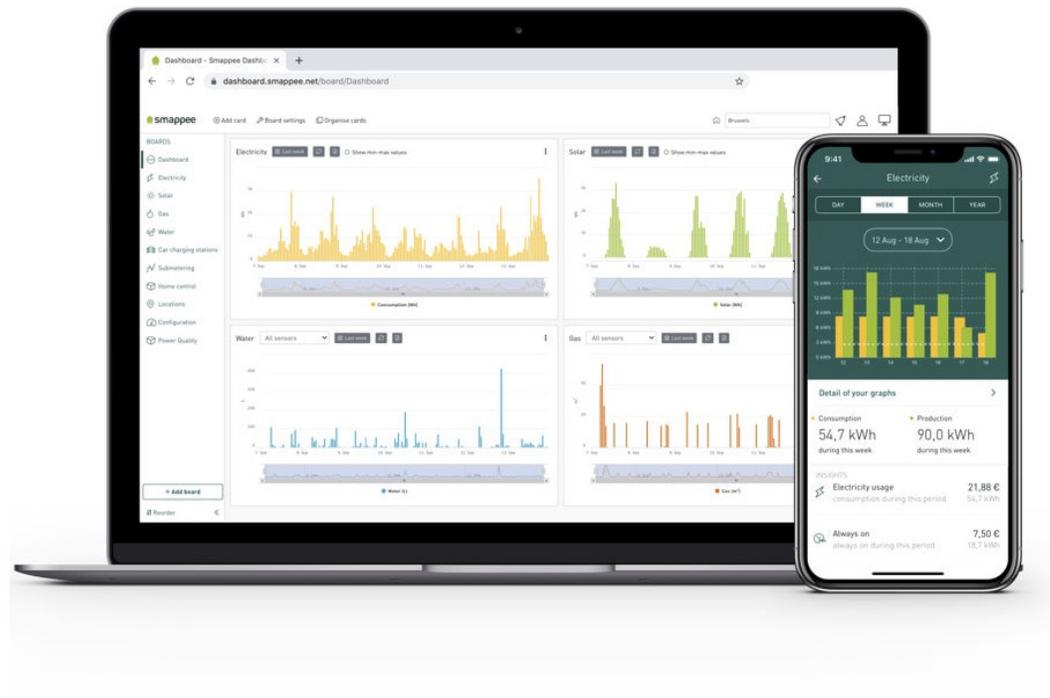
1. Monitoring mit Smappee
2. Installation von Smappee
3. Auswertungsbeispiele mit Smappee
4. Steuerung und Automatisierung mit Smappee
5. Selbstbau einer Online-Anzeige
6. Meine erreichten Ziele mit Smappee
7. Kosten Smappee

## 1. Monitoring



- 1 Echtzeit- und Verlaufsdaten der Energie.
- 2 Analysiere Elektrizität, Solar, Gas, Wasser und andere Inputs.
- 3 Erkenne die Kosten bis hinunter zur Geräteebene und spare.
- 4 Steuern und automatisiere Energieflüsse.

## 1. Monitoring



1

Echtzeit- und Verlaufsdaten der Energie.

2

Analysiere Elektrizität, Solar, Gas, Wasser und andere Inputs.

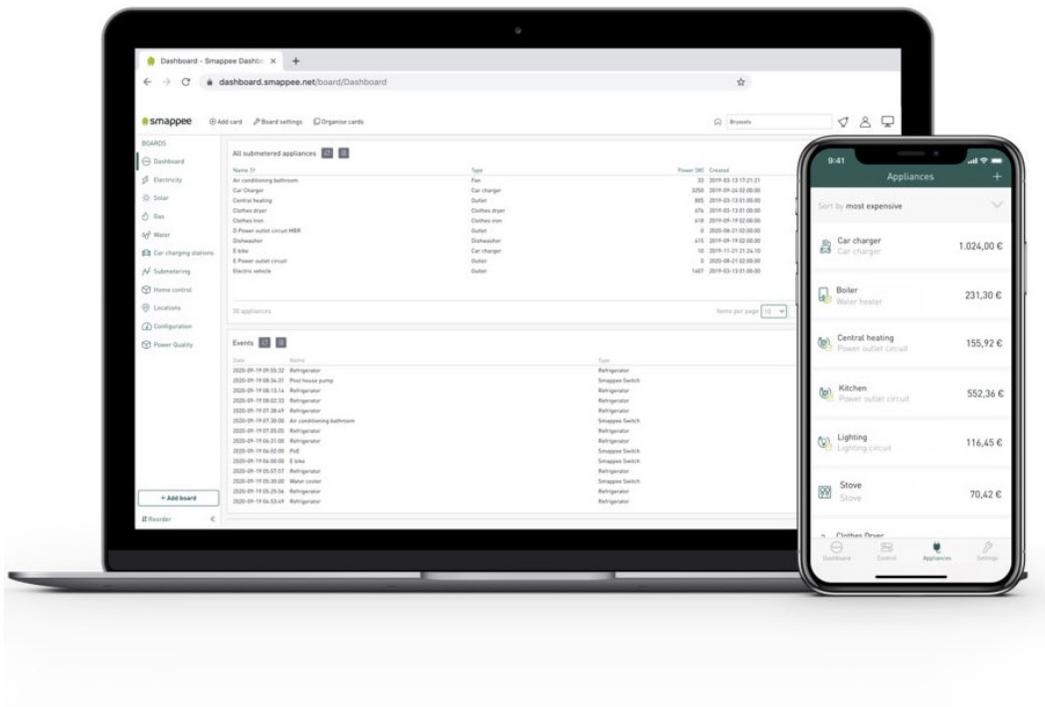
3

Erkenne die Kosten bis hinunter zur Geräteebene und spare.

4

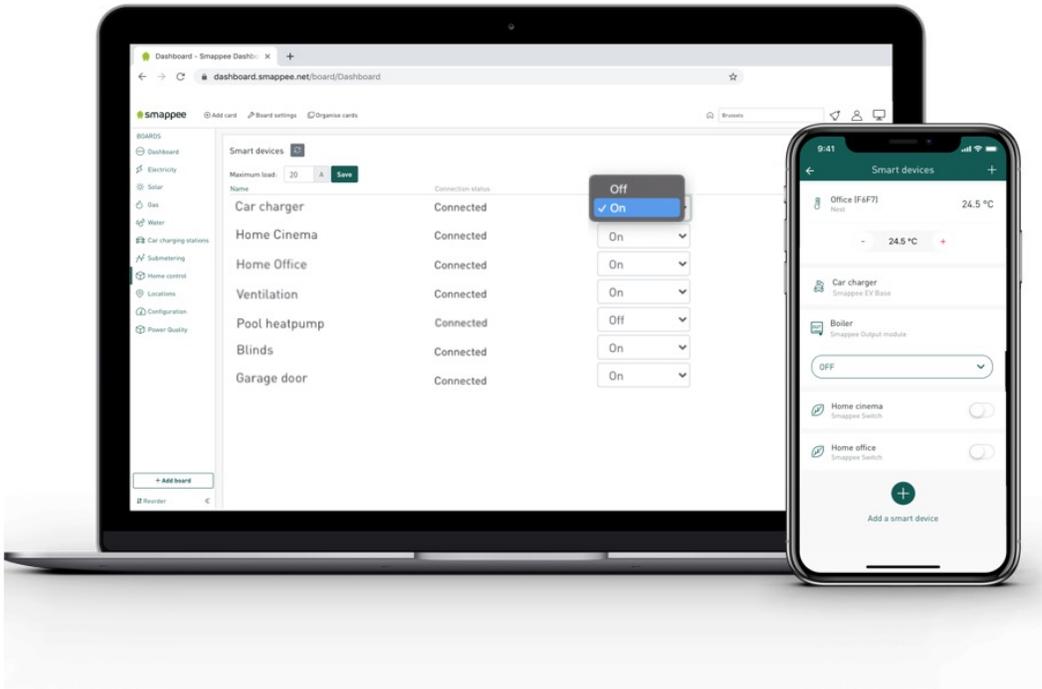
Steuere und automatisiere Energieflüsse.

## 1. Monitoring



- 1 Echtzeit- und Verlaufsdaten der Energie.
- 2 Analysiere Elektrizität, Solar, Gas, Wasser und andere Inputs.
- 3 Erkenne die Kosten bis hinunter zur Geräteebene und spare.
- 4 Steuere und automatisiere Energieflüsse.

## 1. Monitoring



1

Echtzeit- und Verlaufsdaten der Energie.

2

Analysiere Elektrizität, Solar, Gas, Wasser und andere Inputs.

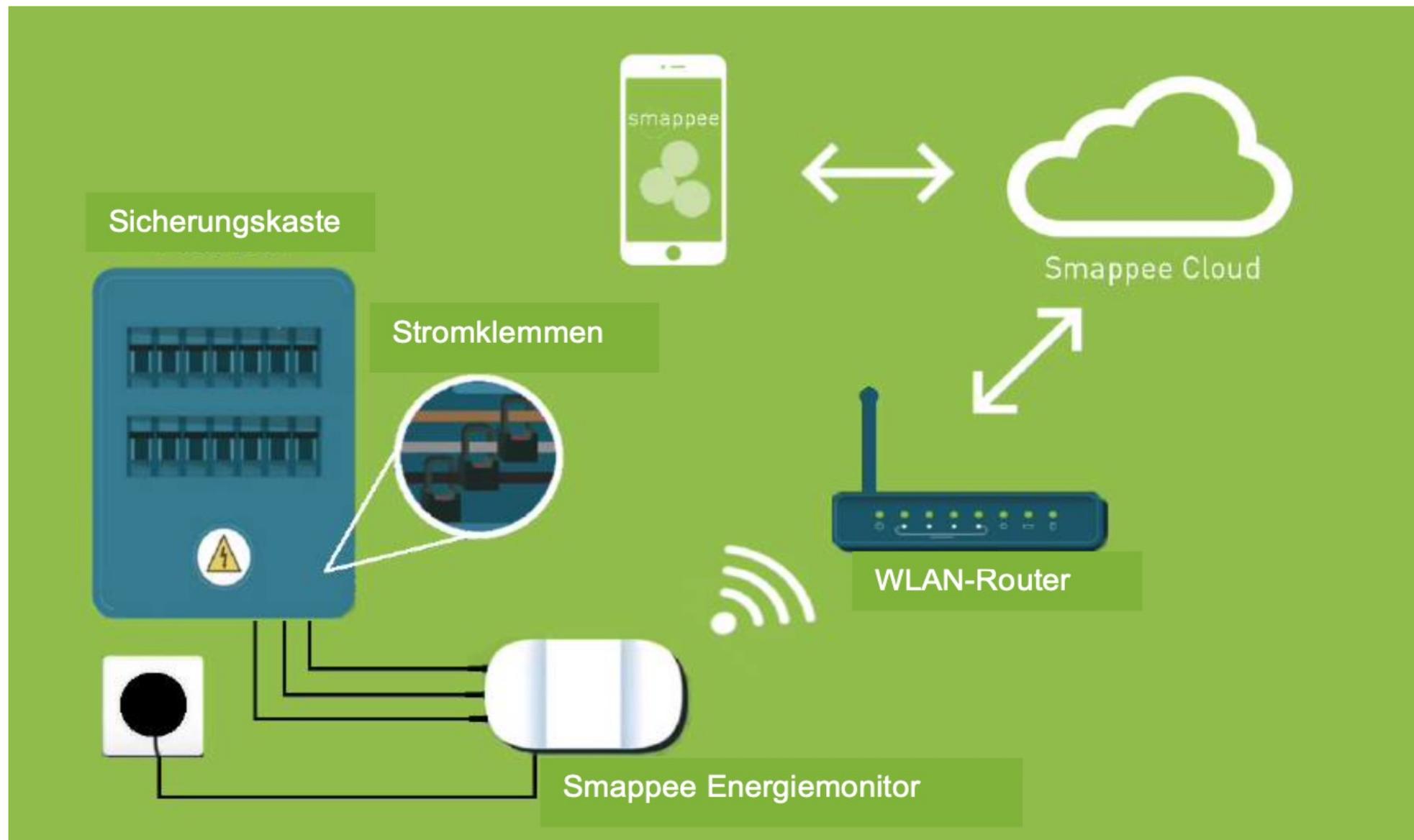
3

Erkenne die Kosten bis hinunter zur Geräteebene und spare.

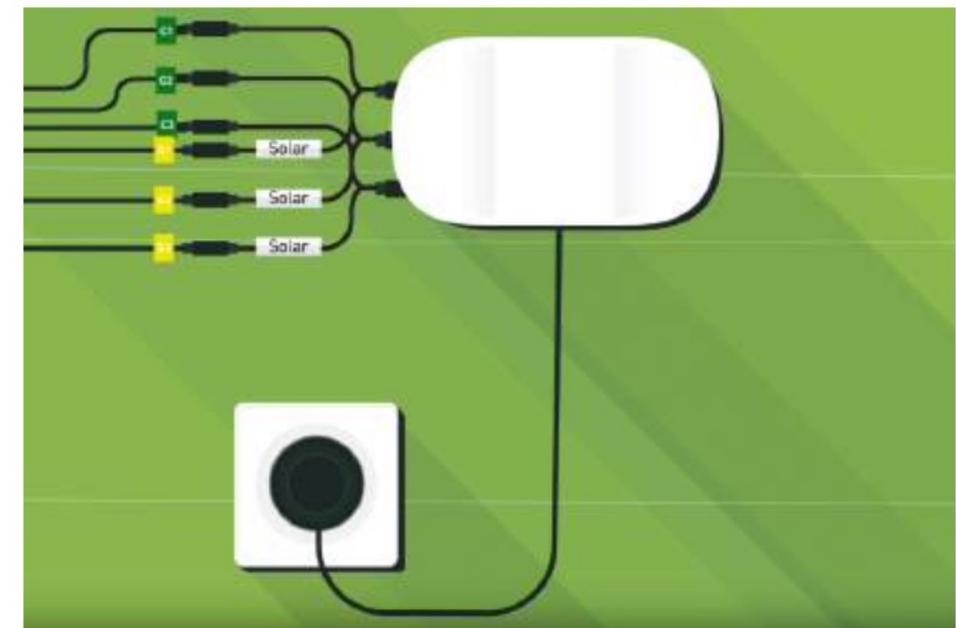
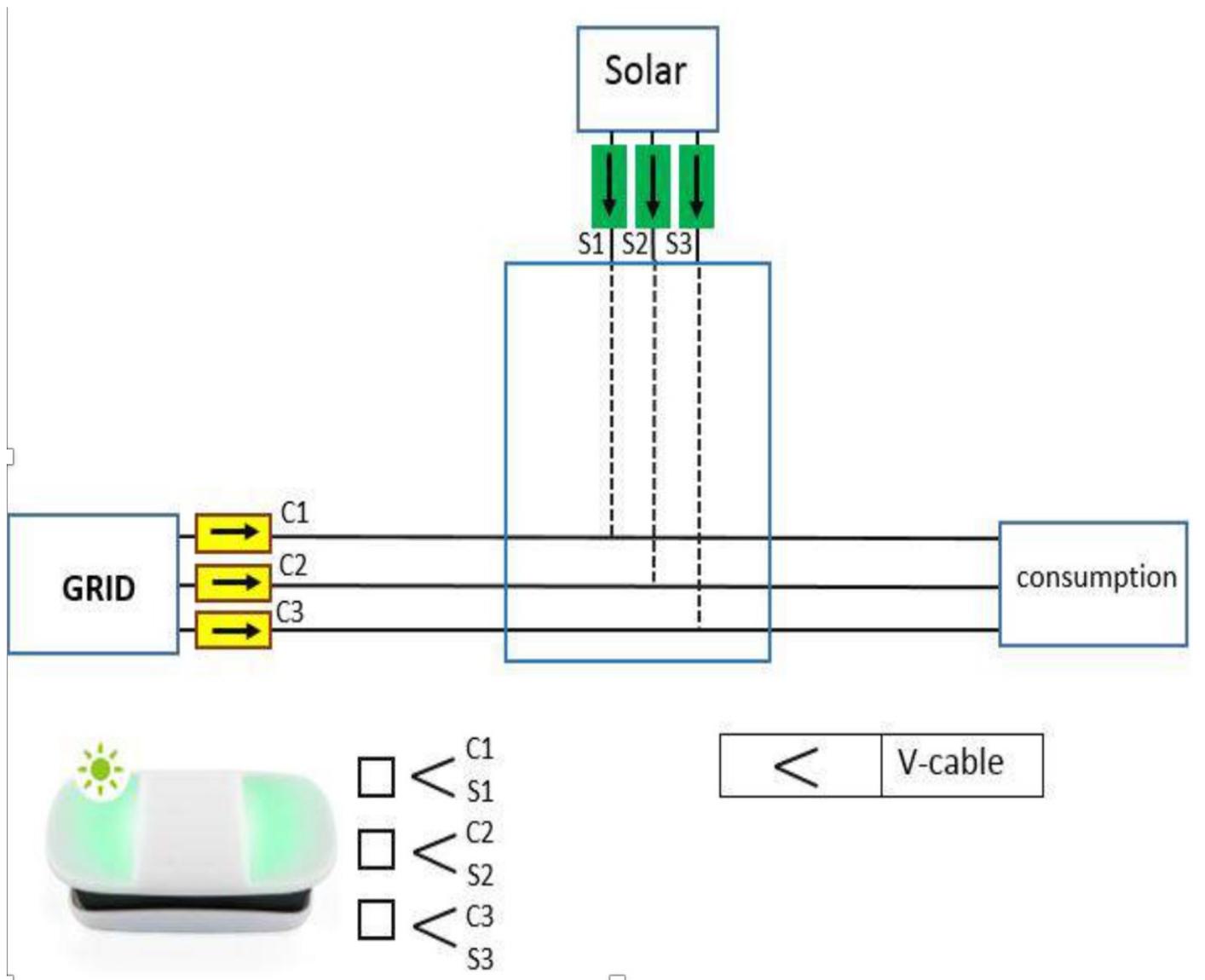
4

Steuere und automatisiere Energieflüsse.

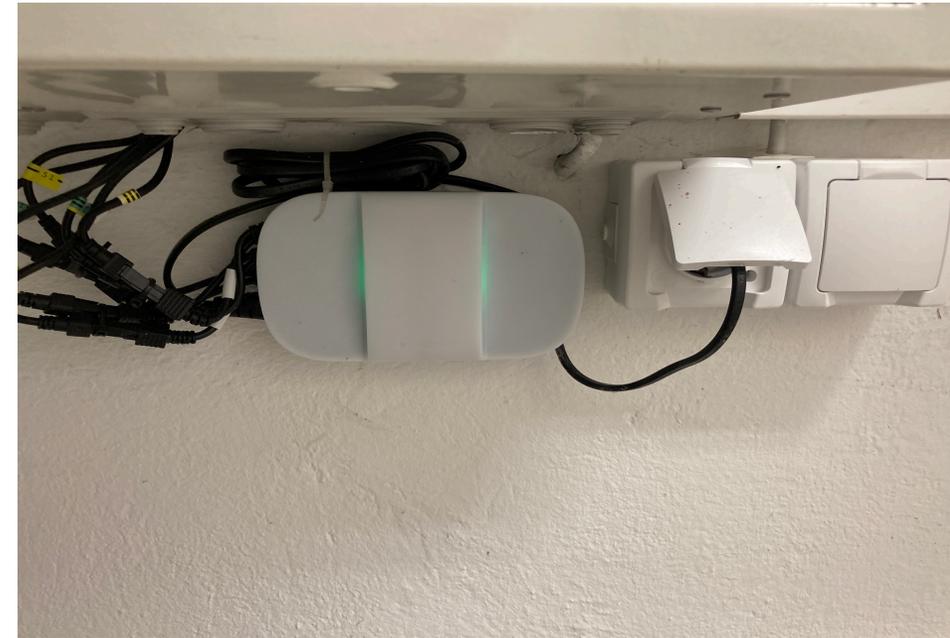
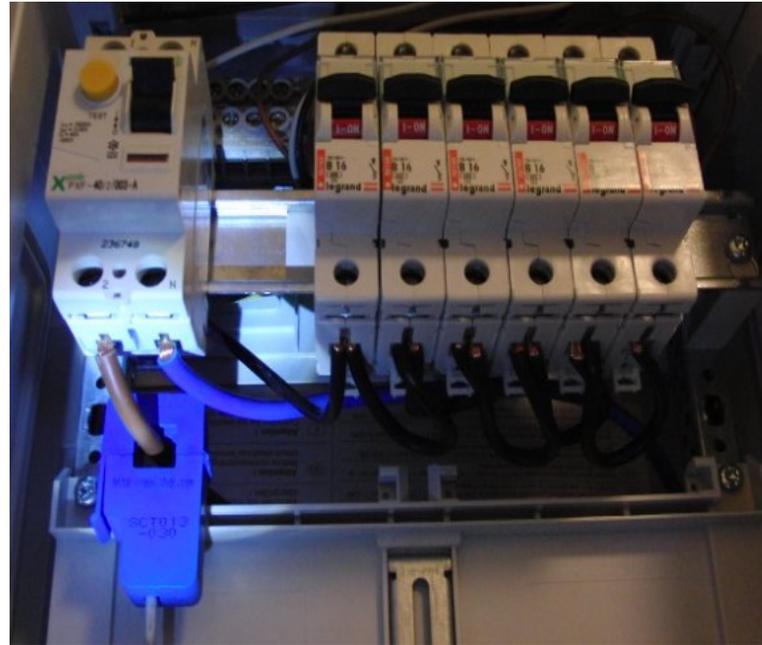
## 2. Installation: Übersicht



## 2. Installation: Messung der **Netz-** und **Solareinspeisung** auf 3 Phasen => 6 Stromklemmen



## 2. Installation: Stromklemmen



## 2. Installation: Geräteerkennung durch ...

### 2.1 **Geräteerkennung** durch **NILM**-(Non-Intrusive Load Monitoring) Technologie.

Die NILM-Technologie bedeutet eine **berührungsfreie** Lastmessung ohne tief in das System einsteigen zu müssen.

Annahme: Jedes Gerät hat ein eigenes Signal. (Einschaltstrom, Kapazität, Induktivität,..)

Jedes Gerät hat eine einzigartige elektrische „Melodie“ wenn es Strom verbraucht. Über eine, am Phasenkabel, angeschlossene Klemme kann Smappee sämtliche Melodien im Stromkabel hören und weist den Stromverbrauch einem Gerät zu.

Es dauert 4 bis 5 Wochen um die wichtigsten Geräte über die NILM-Technologie zu erkennen.

## 2. Installation: Geräteerkennung durch ...

### 2.2 Geräteerkennung durch einen **Switch**



### 2.3 Geräteerkennung durch die **App-Funktion** „Unterstütztes Lernen“



#### Unterstütztes Lernen

Gehen Sie Ihr Gebäude durch und fügen Sie Geräte hinzu, indem Sie diese drei Mal ein- und ausschalten.

## 3.1 Auswertung: Echtzeit- und Verlaufsdaten der Energie



● Verbrauch

10,2 kWh  
an diesem Tag

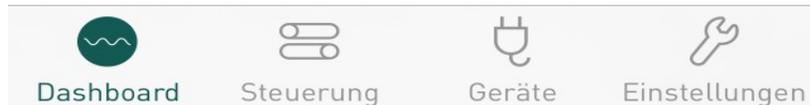
● Produktion

5,92 kWh  
an diesem Tag



11.04.2021

-  Switch02  
Eingeschaltet 18:00
-  Beleuchtung Badezimmer  
Ausgeschaltet 17:59
-  Toilette oben  
Ausgeschaltet 17:57
-  Wasserkocher Kueche  
Ausgeschaltet 17:56
-  Toilette oben  
Eingeschaltet 17:56

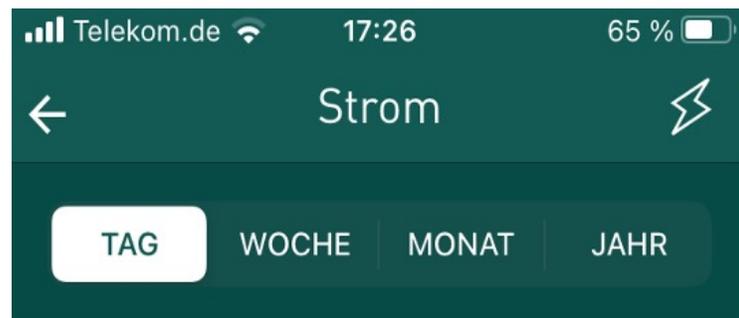


### 3.2 Auswertung: Analysiere deinen Stromverbrauch und die Solarproduktion (Tageswerte)



● Verbrauch      ● Produktion

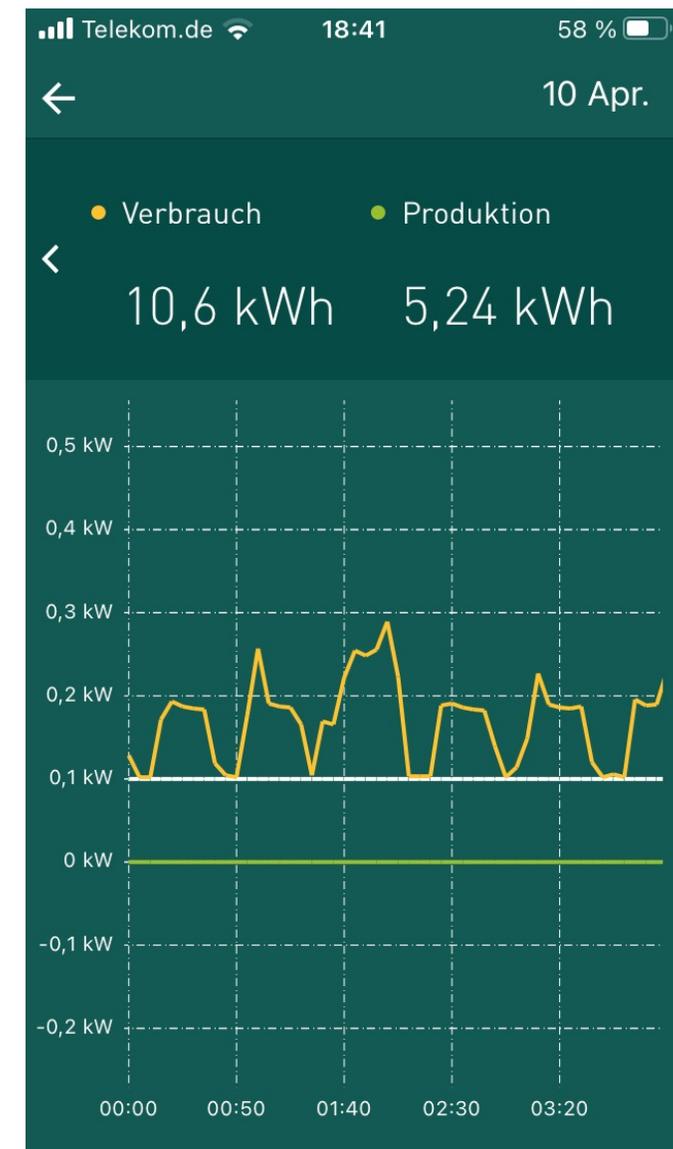
**10,9 kWh**      **38,2 kWh**  
an diesem Tag      an diesem Tag



⚡ Stromverbrauch      **2,72 €**  
Verbrauch während dieses Zeitraums      10,9 kWh

🕒 Dauerverbrauch      **0,58 €**  
Dauerverbrauch während dieses Zeitraums      2,30 kWh

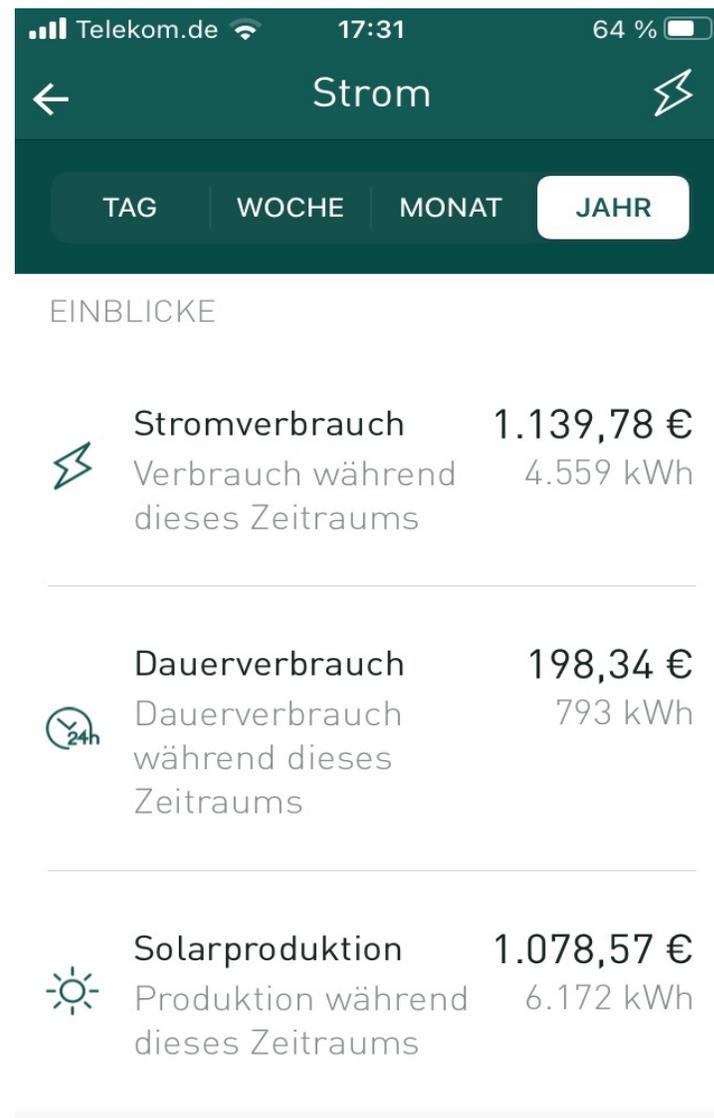
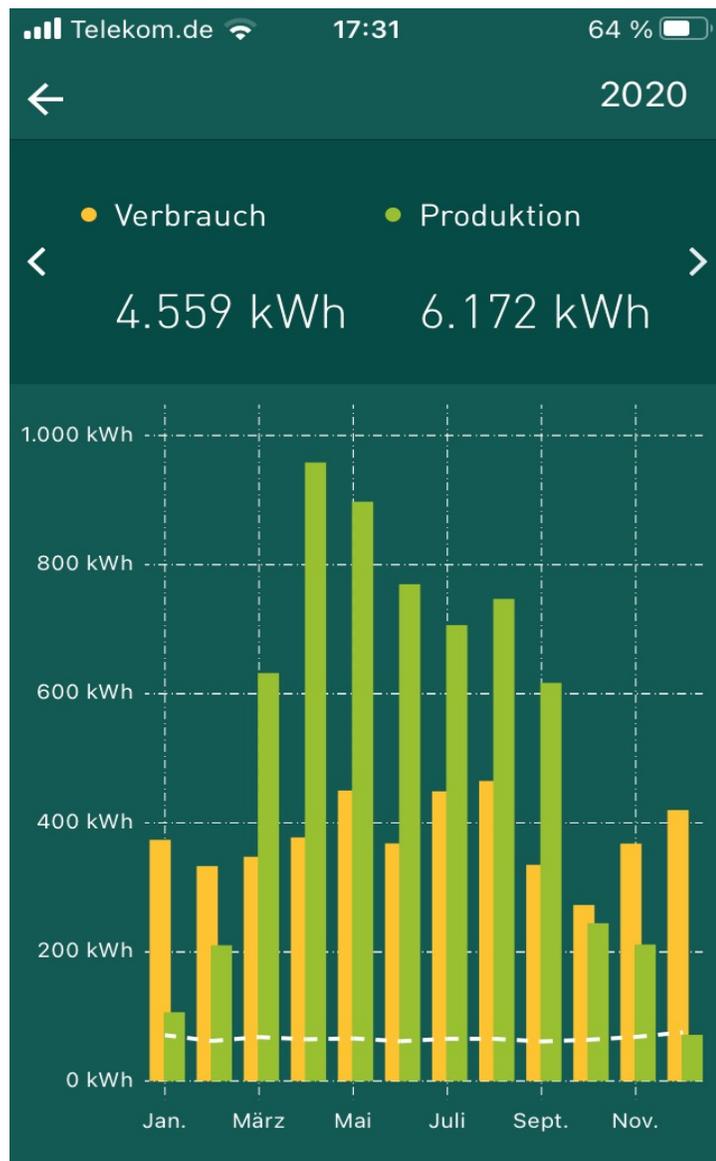
☀️ Solarproduktion      **6,50 €**  
Produktion während dieses Zeitraums      38,2 kWh



● Verbrauch      ● Produktion

10,6 kWh      5,24 kWh

## 3.3 Auswertung: Analysiere deinen Stromverbrauch und die Solarproduktion (Jahreswerte)



## 3.4 Auswertung: Erkenne die Kosten bis hinunter zur Geräteebene und spare. (Jahreswerte)

Sortieren nach **höchste leistung**

Gerät	Wert
Wasserkocher Kuec... Wasserkocher	2,32 kW
Staubsauger Staubsauger	1,52 kW
Mikrowelle Mikrowelle	1,41 kW
Staubsauger Staubsauger	1,0

Navigation: Dashboard, Steuerung, Geräte, Einstellungen

Sortieren nach **höchster verbrauch**

Gerät	Wert
Poolpumpe Wasserpumpe	1.184 kWh
Kühlschrank Kuec... Kühlschrank	110 kWh
Wäschetrockner Trockner	68,0 kWh
Kuehlschrank Kel... Kühlschrank	56,0

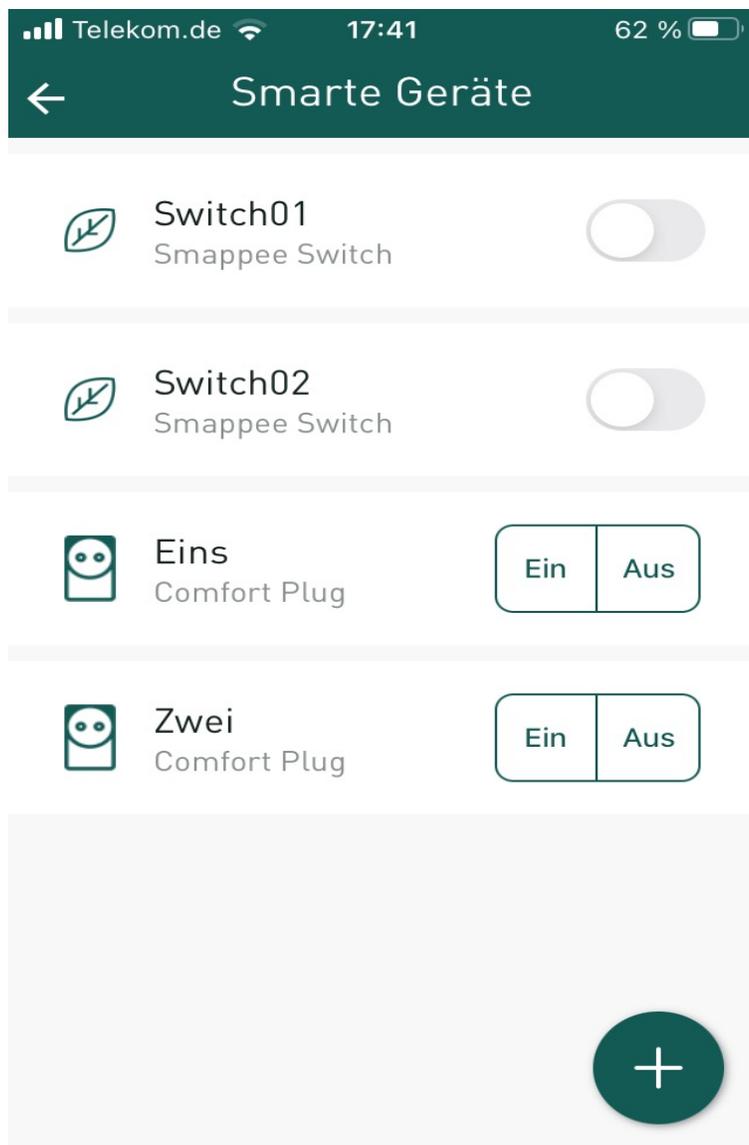
Navigation: Dashboard, Steuerung, Geräte, Einstellungen

Sortieren nach **am teuersten**

Gerät	Wert
Poolpumpe Wasserpumpe	296 €
Kühlschrank Kueche Kühlschrank	28 €
Wäschetrockner Trockner	17 €
Kuehlschrank Keller Kühlschrank	

Navigation: Dashboard, Steuerung, Geräte, Einstellungen

## 4. Steuern und automatisiere Energieflüsse

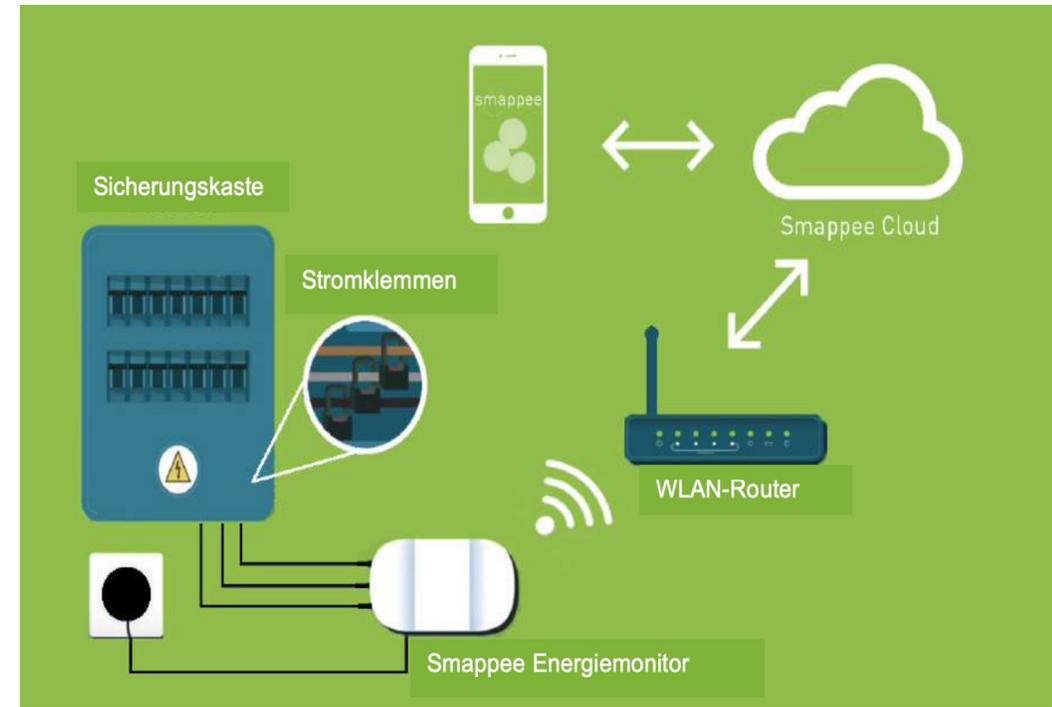


## 5. Monitoring der Echtzeitwerte durch einen Selbstbau.



### Selbstbau:

- mikrocontroller esp32 mit WLAN-Schnittstelle
- programmiersprache C (arduino)



## 6. Meine erreichten Ziele mit Smappee:

- Detaillierte Einblicke über den Stromverbrauch => Der eigene Stromverbrauch transparent machen. ✓
- Unsichtbare Stromverbräuche sichtbar machen => Mehr Kontrolle über die Energieverbräuche erhalten ✓
- Optimiere den Solarstrom-Selbstverbrauch => Einsparung der Energiekosten. ✓
- Eigenverbrauch attraktiver machen. ✓

## 7. Kosten: Smappee Energiemonitor Solar 349 € (Nov. 2017)

+ 6 Stromklemmen (3 Netz + 3 Solar)

+ 2 Funkschaltsteckdosen

2er-Set Smappee Switch 117 € (Okt. 2018)

Danke für eure  
Aufmerksamkeit!

Arbeitskreis Erneuerbare Energien