

# Energiemonitoring Region Coburg

## 1.Kurzbericht

**Haushalt :**

**Susanne Wöhner**

**Kastanienallee 17**

**96482 Ahorn**



## Inhalt

1	Allgemeines.....	3
1.1	Ist-Zustand .....	3
1.2	Verbrauchsdaten Gesamt.....	3
1.3	Verbrauchsdaten Heizenergie .....	4
1.4	Verbrauchsdaten Strom .....	4
2	Messungen / Feststellungen .....	7
2.1	Gebäudehülle.....	7
2.2	Heizung.....	8
2.1	Strom.....	8
3	Einsparpotentiale.....	9
3.1	Gebäudehülle.....	9
3.2	Heizung.....	9
3.3	Strom.....	11
3.4	Eigenstromerzeugung.....	11
4	Empfehlung für kostengünstige Sofortmaßnahmen .....	13

## Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Energie- und CO2-Verbrauch (Ist 2019)	3
Abbildung 1: Auszug Energiebilanz / Energieausweis	4
Abbildung 1: Auswertung Einzelverbraucher	5
Abbildung 1: Auswertung Tagesprofil Stromverbrauch	5
Abbildung 1: Auswertung Monatsprofil Stromverbrauch	6
Abbildung 1: Luftundichtigkeiten Dach	7
Abbildung 6: CO2- Einsparpotential - Variantenvergleich	10
Abbildung 6: Dachansicht PV	12
Abbildung 6: Kurzauswertung	12
Abbildung 6: Einsparpotential CO2 für Sofortmaßnahmen	13

# HAUSHALTSMONITORING

## 1 ALLGEMEINES

Es handelt sich um ein Einfamilienwohnhaus (Fertigstellung 1997) das von 5 Personen (2 Erwachsene und 3 Kinder (Jugendliche)) bewohnt wird.

### 1.1 IST-ZUSTAND

Massive Bauweise (Ziegelwände 36,5cm)

Holzfenster mit Wärmeschutzverglasung

Keller teilbeheizt

Zimmer über Garage ausgebaut, Decke zur Garage ungedämmt

Heizung Ölbrennwert Bj: 2018 mit Brauchwasser-Wärmepumpe

Heizflächen Fußbodenheizung + Heizkörper ohne Abgleich (neue, voreinstellbare Thermostatventile vorhanden)

Beleuchtung bereits größtenteils LED

### 1.2 VERBRAUCHSDATEN GESAMT

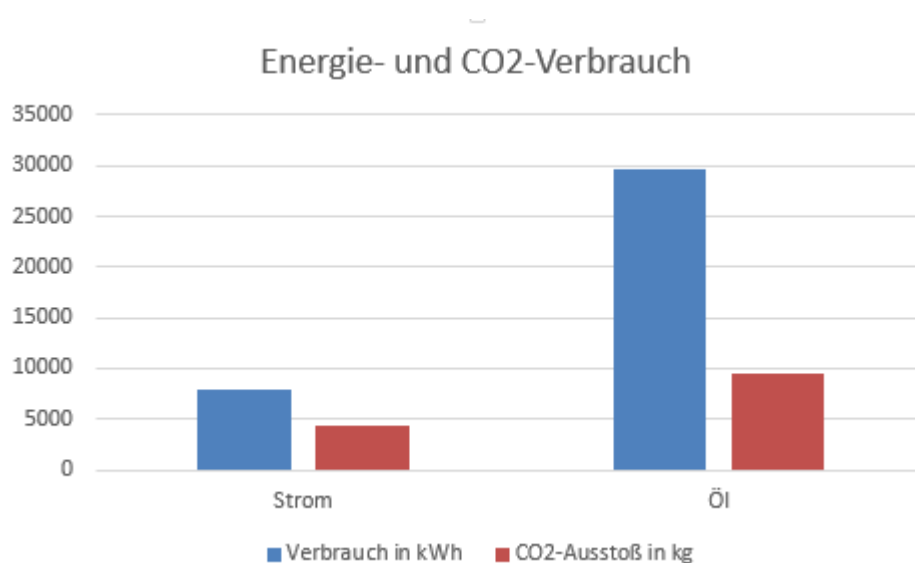


Abbildung 1: Energie- und CO<sub>2</sub>-Verbrauch (Ist 2019)

### 1.3 VERBRAUCHSDATEN HEIZENERGIE

Bei Heizölanlagen ist die genaue jährliche Abgrenzung der Verbräuche schwierig, daher wurde ein Mittelwert der getankten Heizölmengen von Anfang 2014-Ende 2018 verwendet.

In diesem Zeitraum wurden 13.412 Liter Heizöl verbraucht was einem durchschnittlichen **Jahresverbrauch von rund 29.579 kWh** (2.950 Liter) entspricht.

Für das Gebäude wurde eine Energiebilanz erstellt. Der rechnerische Bedarf mit 3.300 Liter Heizölverbrauch deckt sich recht gut mit dem tatsächlichen Verbrauch.

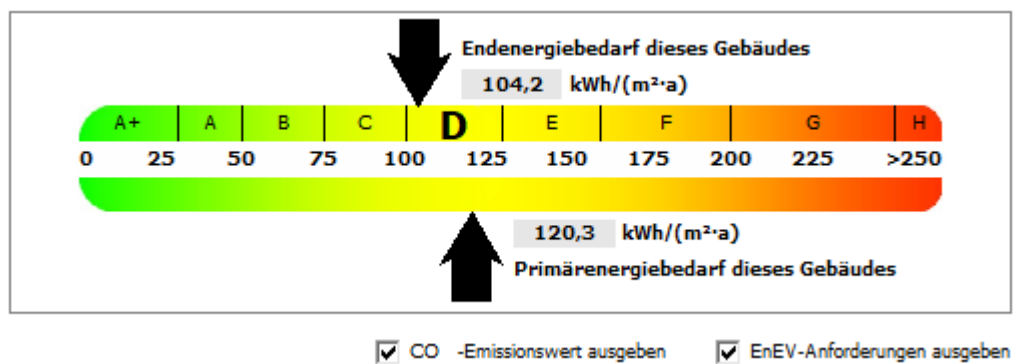


Abbildung 2: Auszug Energiebilanz / Energieausweis

### 1.4 VERBRAUCHSDATEN STROM

Der Stromverbrauch des Vorjahres (2019) betrug 7.999kWh/a. Dies beinhaltet den Stromverbrauch für die Brauchwasser-Wärmepumpe.

Zur detaillierten Auswertung des Stromverbrauches wurde Anfang Oktober ein fernauslesbares Messgerät in der Hauptverteilung (smart Meter) verbaut, mit welchem die Verbrauchsdaten in ¼ Stundenintervallen erfasst und ausgewertet werden können.

Des weiteren wurden an einigen Geräten (Waschmaschinen, Trockner, PC, Brauchwasser-Wärmepumpe) Messgeräte installiert, um den Verbrauch der einzelnen Geräte zu erfassen.

Der hochgerechnete Jahresverbrauch seit Beginn der Messungen beträgt 7.218 kWh, was einer Einsparung von rund 10% entspricht.

Dies kann insbesondere auf die Änderung des Nutzerverhaltens (z.B. Reduzierung des Stand-By Verbrauches von Elektrogeräten) zurückgeführt werden.

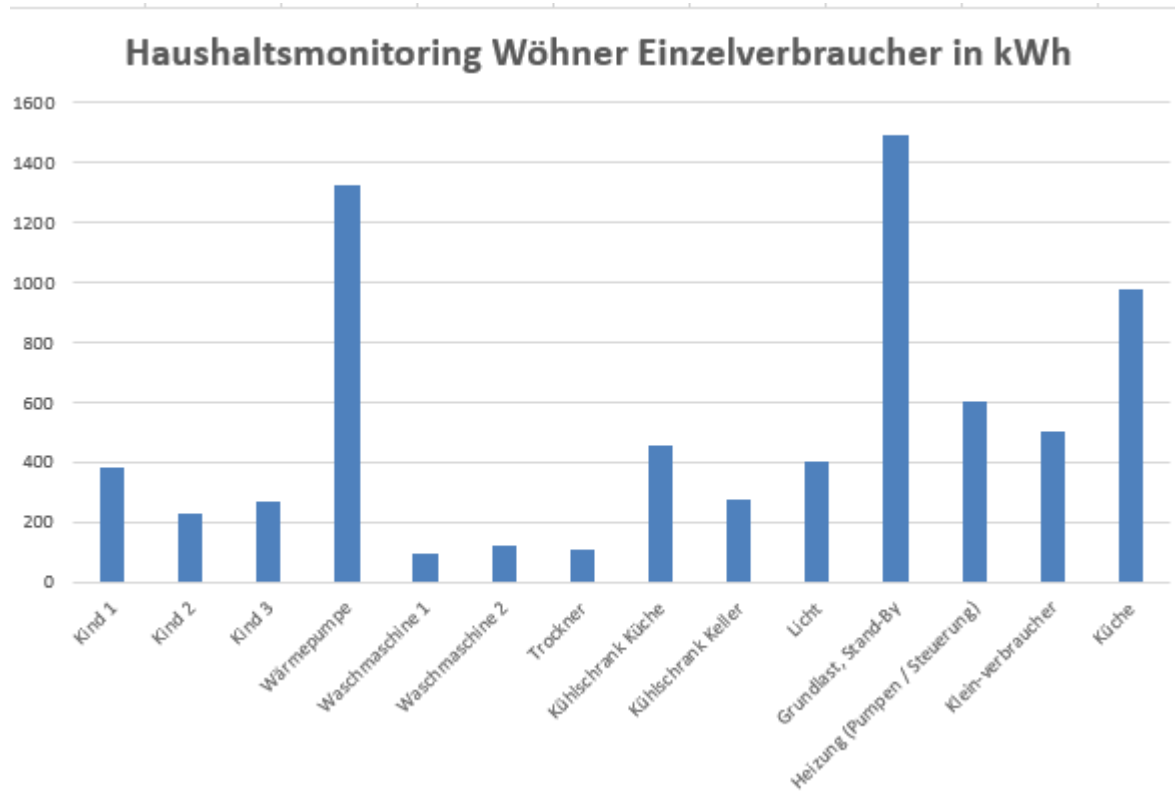


Abbildung 3: Auswertung Einzelverbraucher

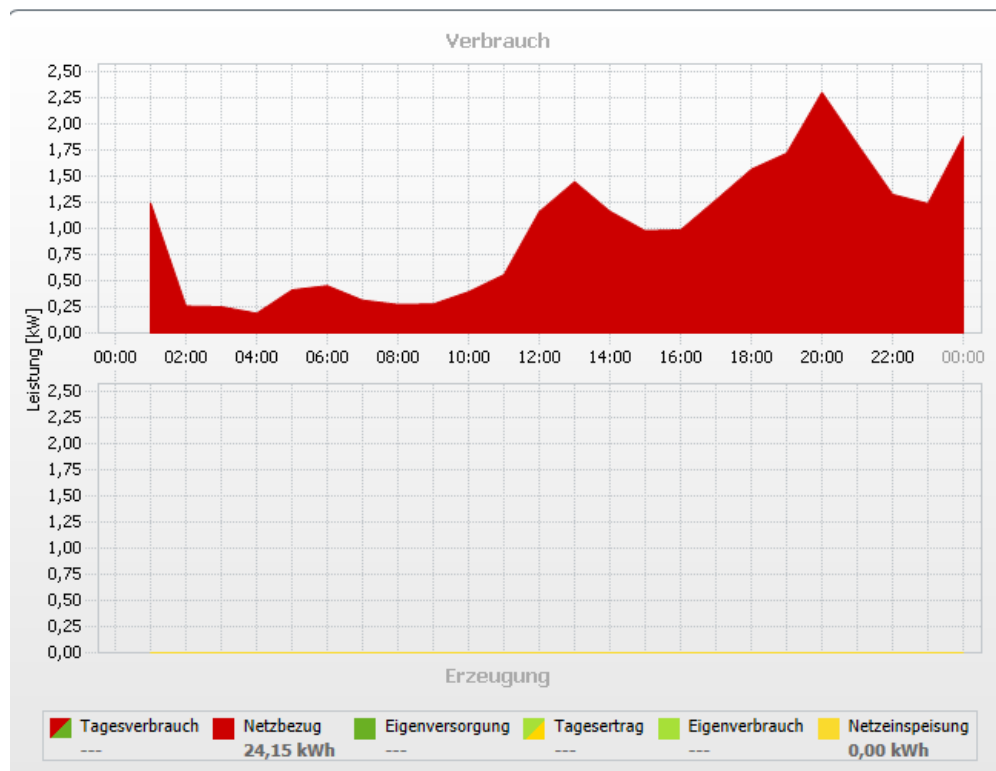


Abbildung 4: Auswertung Tagesprofil Stromverbrauch

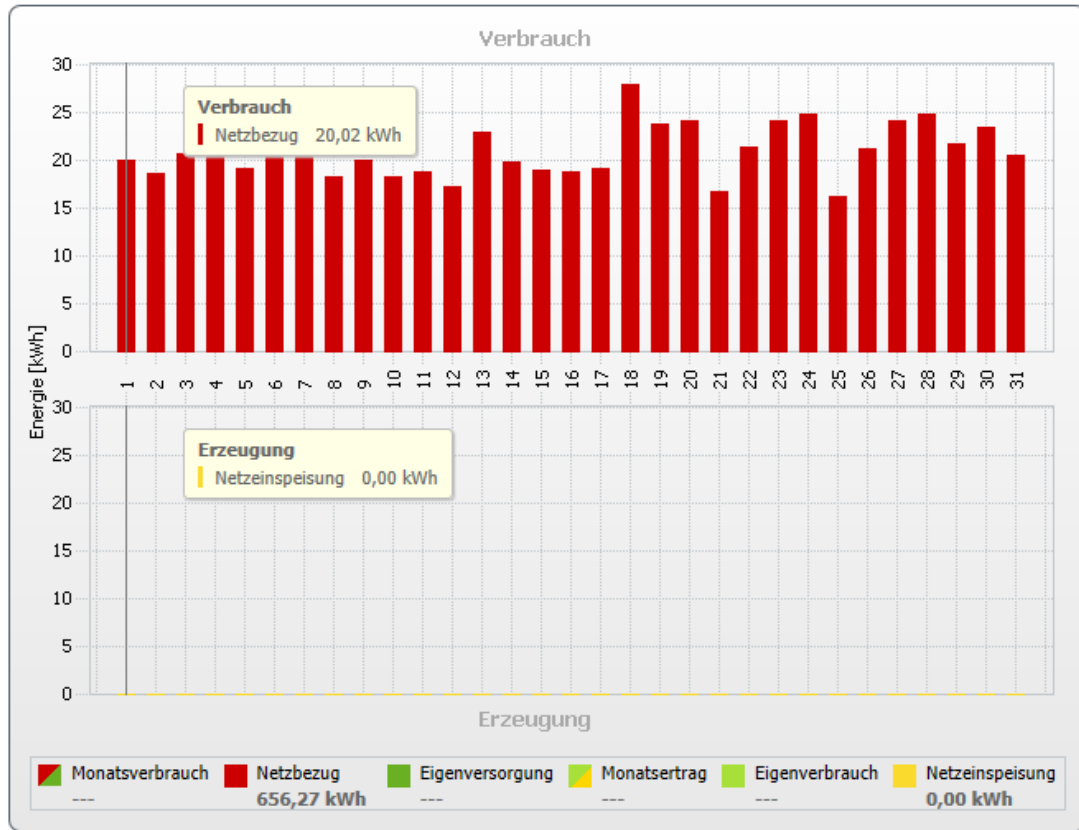


Abbildung 5: Auswertung Monatsprofil Stromverbrauch

## 2 MESSUNGEN / FESTSTELLUNGEN

### 2.1 GEBÄUDEHÜLLE

Im Zuge von Thermografieaufnahmen waren folgende Auffälligkeiten vorhanden:

- Luftundichtigkeiten im Dachbereich durch fehlende oder unvollständige Luftdichtungsschicht (Dampfbremse)
- Konstruktive Wärmebrücken an verschiedenen Bauteilen (Außenecken / Mauervorsprüngen)
- Keine Dämmung der Garagendecke zum beheizten ausgebauten Dachboden

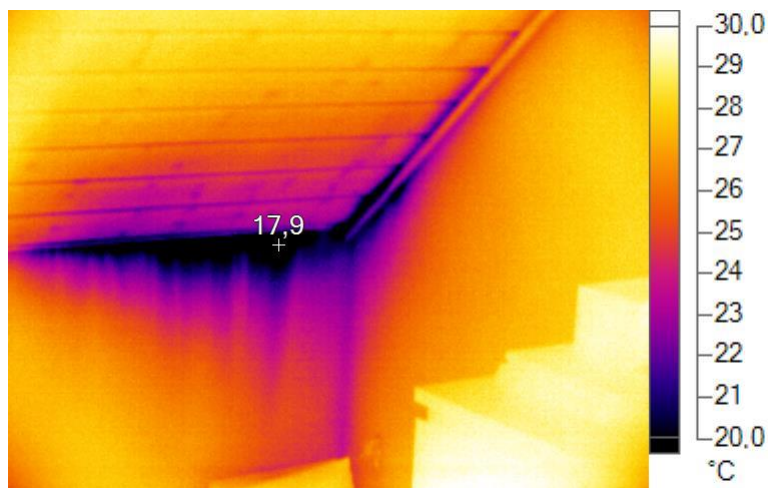


Abbildung 6: Luftundichtigkeiten Dach

## 2.2 HEIZUNG

Da die Heizung erst im Jahr 2018 erneuert wurde, bereits Brennwerttechnik nutzt und das Brauchwasser über eine Wärmepumpe erzeugt wird sind bei der Wärmeerzeugung keine großen Einsparpotentiale zu erwarten.

Zur Wärmeübergabe sind zwar neue, voreinstellbare Thermostatventile vorhanden, ein hydraulischer Abgleich wurde jedoch nicht durchgeführt.

## 2.1 STROM

Der Größte Einzelverbraucher mit rund 1.400 kWh (20% des Gesamtverbrauches) ist die Brauchwasser-Wärmepumpe.

Einen großen Anteil am Jahresverbrauch (1.500 kWh / 22%) verursachen aber auch die Grundlastverbraucher (Netzteile, Stand-By, Router, Switche, Ladegeräte....).

Der Verbrauch für die Küche lässt sich nur indirekt über den Reststromverbrauch bestimmen, da Einbaugeräte wie Herd etc. nicht gemessen werden können.

Laut Frau Wöhner wird täglich, teilweise auch mehrmals täglich gekocht und gebacken, daher ist der rechnerische Verbrauch plausibel.

Die PC's / Spielekonsolen der 3 Kinder verbrauchen rund 1/8 des Haushaltsstromes.



## 3 EINSPARPOTENTIALE

### 3.1 GEBÄUDEHÜLLE

Das Gebäude wurde nach der Wärmeschutzverordnung 1995 errichtet. Dies entspricht zwar nicht dem aktuellen Standard, größere energetische Maßnahmen an der Gebäudehülle sind bei solchen Gebäuden häufig wirtschaftlich nicht darstellbar, wenn diese nur aus energetischer Sicht umgesetzt werden sollen.

Folgendes könnte mit geringem Aufwand umgesetzt werden:

- Dämmung der Garagendecke zum ausgebauten Dachgeschoss

Im Zuge von Modernisierung oder Renovierungsarbeiten könnten folgende Maßnahmen umgesetzt werden:

- Bei Erneuerung der Innenverkleidung zum Dach:  
Erneuern bzw. Nachbessern der Luftdichtheitsschicht (Dampfbremse) um die Luftundichtigkeiten zu verringern  
Einbringen einer Zusatzdämmung
- Bei Arbeiten an der Fassade (z.B. neuer Fassadenanstrich)  
Zusatzdämmung an den konstruktiven Wärmebrücken (Außenecken / Mauervorsprüngen)

### 3.2 HEIZUNG

Als kurzfristig umsetzbare Maßnahme wäre ein hydraulischer Abgleich der Heizungsanlage mit Einbau von elektronischen Thermostaten für die Heizkörper und für die Fußbodenheizung zu empfehlen. Ggf. kann dies mit einem smart Home System verbunden werden (Beispiel: Heizung aus, wenn keiner Zuhause ist)

Rechnerisch ist hierbei ein Einsparpotential von 5% zu erwarten.

Neben der Energieeinsparung ist hier vor allem die Steigerung des Komforts möglich (Heizung ist warm, wenn man nach Hause kommt, Räume / Heizflächen werden gleichmäßig mit Wärme versorgt)

Da der Wärmeerzeuger (Ölbrennwertkessel) erst 2018 erneuert wurde, ist ein Wechsel des Energieträgers wirtschaftlich nicht darstellbar.

Aus energetischer und ökologischer Sicht wurde dennoch ein Energieträgerwechsel betrachtet.

Insbesondere die CO<sub>2</sub>-Emissionen können durch einen Energieträgerwechsel deutlich reduziert werden. Langfristig (15-20 Jahre) kann dies umgesetzt werden.

Folgende Varianten wurden betrachtet:

1. Variante 1: Hydraulischer Abgleich der Heizung
2. Variante 2: Umstellung auf Holzpellet mit solarer Heizungsunterstützung
3. Variante 3: Einbau einer Luft-Wasser-Wärmepumpe

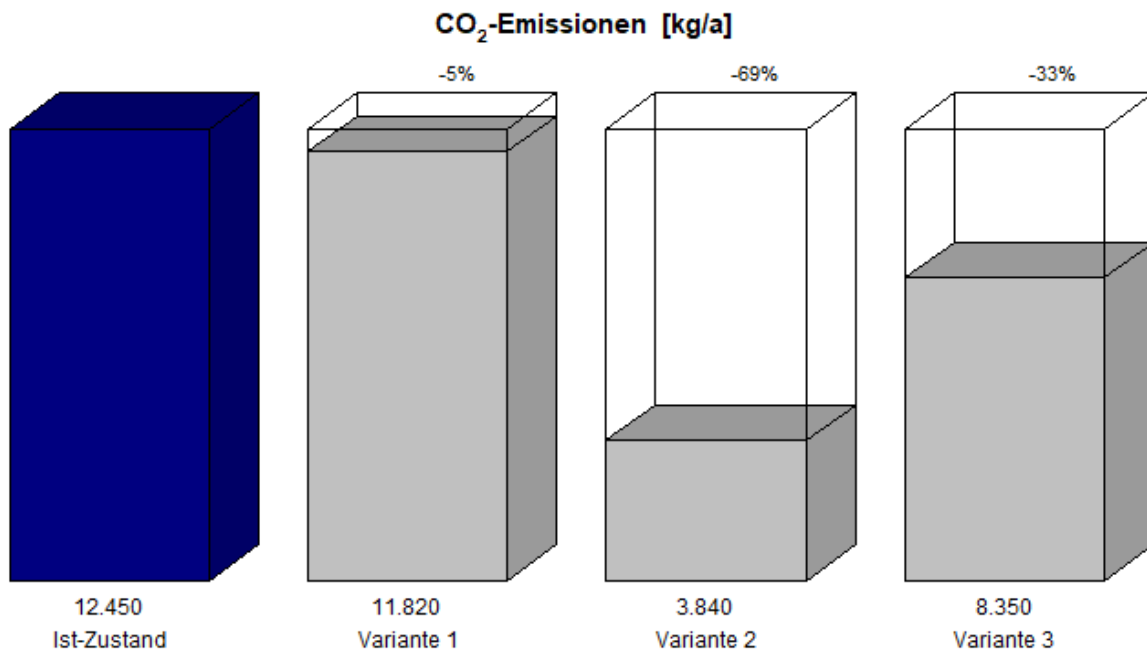


Abbildung 7: CO<sub>2</sub>- Einsparpotential - Variantenvergleich

### 3.3 STROM

Einen großen Anteil am Jahresverbrauch (1.500 kWh / 22%) verursachen die Grundlastverbraucher (Netzteile, Stand-By, Router, Switche, Ladegeräte....).

Aufgrund des Corona-Lockdowns konnten die Messungen nicht abgeschlossen werden.

Hier sollten nach dem Lockdown noch weitere Messungen / Untersuchungen durchgeführt werden um den Stromverbrauch zu reduzieren.

Der hochgerechnete Jahresverbrauch seit Beginn der Messungen beträgt 7.218 kWh was einer Einsparung von rund 10% entspricht.

Dies kann insbesondere auf die Änderung des Nutzerverhaltens (z.B. Reduzierung des Stand-By Verbrauches von Elektrogeräten) zurückgeführt werden.

Hier sind weitere Einsparungen möglich.

### 3.4 EIGENSTROMERZEUGUNG

Insbesondere in den Sommermonaten und in der Übergangszeit könnte der Stromverbrauch durch Stromeigenerzeugung reduziert werden.

Das Süd-West Dach überhalb der Garage, sowie das Süd-Ost Dach des Hauses ist zur Nutzung von Sonnenenergie geeignet. Es könnte eine Anlagengröße von rund 10kWp realisiert werden (überschlägige Auslegung über Luftbilder).

Eine solche Anlage könnte rund 8.500 kWh Strom im Jahr erzeugen. Dies ist etwa 18% mehr als der Haushalt im Jahr verbraucht.

Insbesondere in der Übergangszeit und in den Sommermonaten wird mehr erzeugt als verbraucht wird, daher wird ein Teil des erzeugten Stroms ins Stromnetz eingespeist.

Im Jahresmittel können in Verbindung mit einem Stromspeicher rund 2/3 des Strombedarfes abgedeckt werden. Dadurch lassen sich in etwa 1.760 € Stromkosten einsparen.

Je nach Investitionskosten, macht sich eine solche Anlage in der Regel nach 12-14 Jahren bezahlt.



Abbildung 8: Dachansicht PV

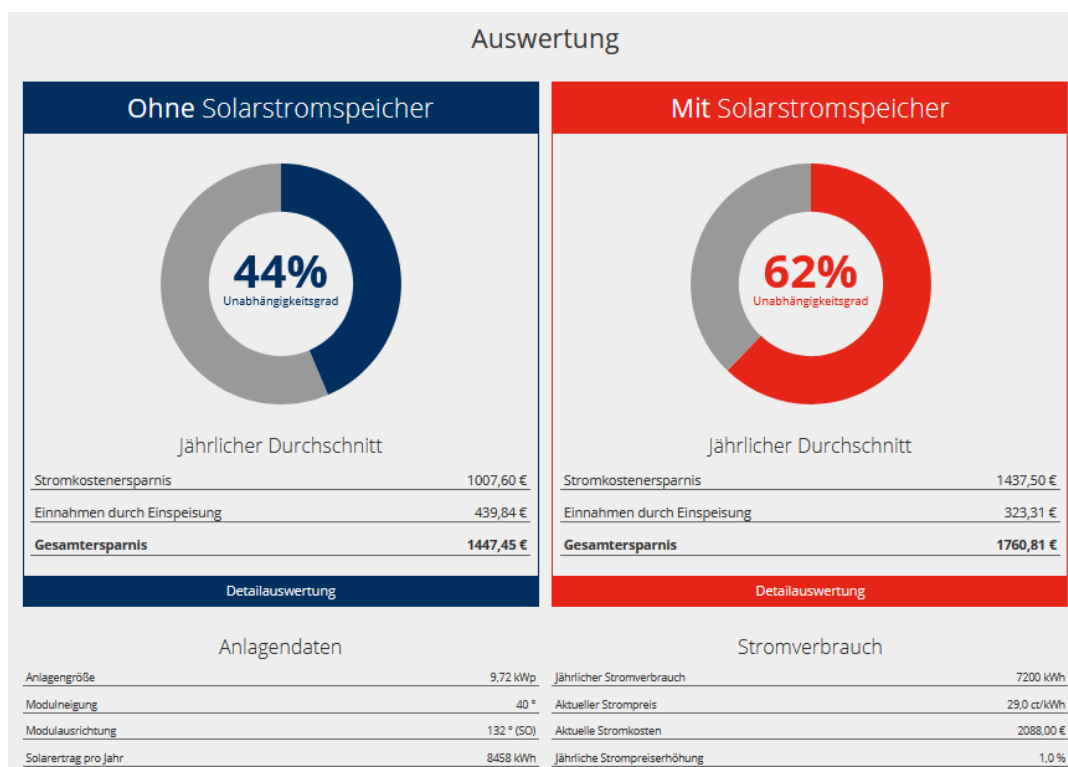


Abbildung 9: Kurzauswertung

## 4 EMPFEHLUNG FÜR KOSTENGÜNSTIGE SOFORTMAßNAHMEN

Als kostengünstige Sofortmaßnahmen lässt sich folgendes kurzfristig umsetzen:

- Dämmung der Garagendecke zum ausgebauten und beheizten Dachboden
- Hydraulischer Abgleich der Heizungsanlage
- Smart Home-System (elektronischer Thermostate, Schaltsteckdosen, Bewegungsmelder)
- Optimierung Grundlastverbraucher

Im Vergleich zum Basisjahr (2019) lässt sich mit den Sofortmaßnahmen und den bereits erzielten Einsparungen der CO<sub>2</sub>-Ausstoß um 1.230 kg senken:

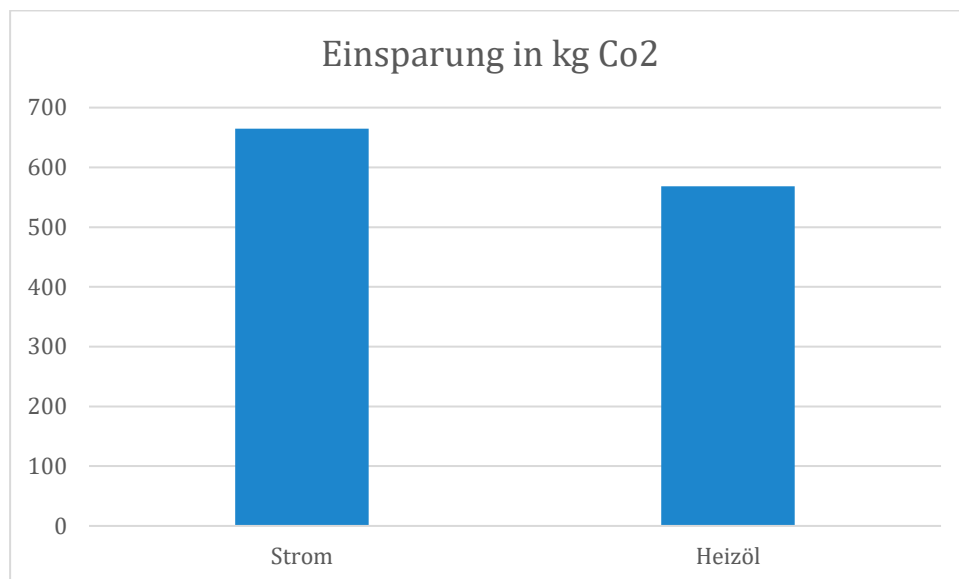


Abbildung 10: Einsparpotential CO<sub>2</sub> für Sofortmaßnahmen