

Energiemonitoring Region Coburg

1.Kurzbericht

Haushalt :

Gunter Angermüller

Schulstraße 22

96237 Ebersdorf



Inhalt

1 Allgemeines.....	3
1.1 Ist-Zustand.....	3
1.2 Verbrauchsdaten Gesamt.....	3
1.3 Verbrauchsdaten Heizenergie.....	4
1.4 Verbrauchsdaten Strom.....	5
2 Messungen / Feststellungen.....	7
2.1 Gebäudehülle.....	7
2.2 Heizung.....	8
2.3 Strom.....	8
3 Einsparpotentiale.....	9
3.1 Gebäudehülle.....	9
3.2 Heizung.....	9
3.3 Strom.....	11
3.4 Eigenstromerzeugung.....	12
4 Empfehlung für kostengünstige Sofortmaßnahmen.....	13

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Energie- und CO2-Verbrauch (Ist 2019).....	3
Abbildung 2: Auszug Energiebilanz / Energieausweis - Bedarf.....	4
Abbildung 3: Auszug Energieausweis - Verbrauch.....	4
Abbildung 4: Auswertung Einzelverbraucher.....	5
Abbildung 5: Stromverbrauch Familie Angermüller.....	6
Abbildung 6: Luftundichtigkeiten Dach + Wärmebrücke Wandecken/Glasbausteine.....	7
Abbildung 7: CO2- Einsparpotential - Variantenvergleich.....	10
Abbildung 8: Einsparpotential – Umstellung Beleuchtung.....	11
Abbildung 9: Dachansicht PV.....	12
Abbildung 10: Einsparpotential CO2 für Sofortmaßnahmen.....	14

HAUSHALTSMONITORING

1 ALLGEMEINES

Es handelt sich um ein Einfamilienwohnhaus (Bungalow mit Keller Baujahr 1975) das von 2 Personen (Rentner) bewohnt wird.

1.1 IST-ZUSTAND

Energetisch unsaniert

Kunststofffenster mit Wärmeschutzverglasung

Keller teilbeheizt

Gasbrennwertheizung ca. 15 Jahre alt

Heizkörper vorhanden ohne Abgleich (mit alten Thermostatventilen)

Beleuchtung wurde Großteils noch nicht auf LED umgerüstet

1.2 VERBRAUCHSDATEN GESAMT

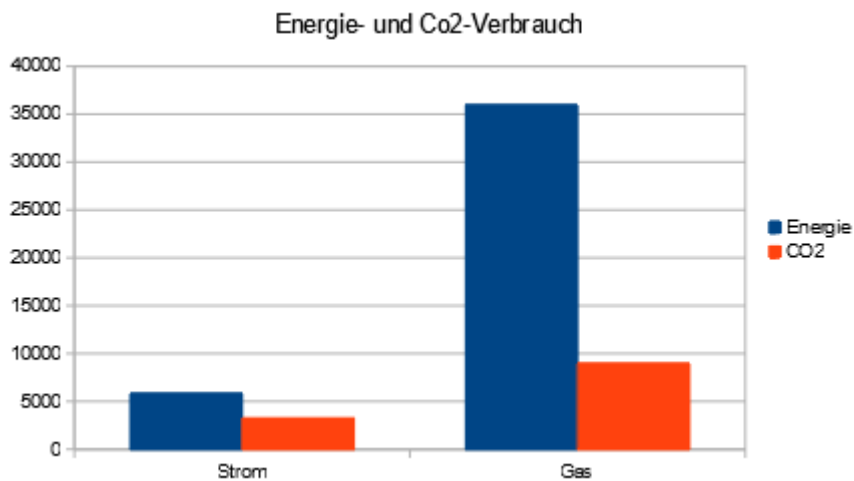


Abbildung 1: Energie- und CO2-Verbrauch (Ist 2019)

1.3 VERBRAUCHSDATEN HEIZENERGIE

Der Gasverbrauch konnte über die Jahresrechnungen ermittelt werden.

Der durchschnittliche **Jahresverbrauch beträgt rund 36.000 kWh** was einem CO₂-Ausstoß von etwa 9.000 kg entspricht.

Für das Gebäude wurde eine Energiebilanz erstellt. Der tatsächliche Verbrauch liegt rund 16% unter dem rechnerischen Bedarf was auf ein sparsames Heizverhalten und auf nicht ständig beheizte Räume im Untergeschoss zurückzuführen ist.

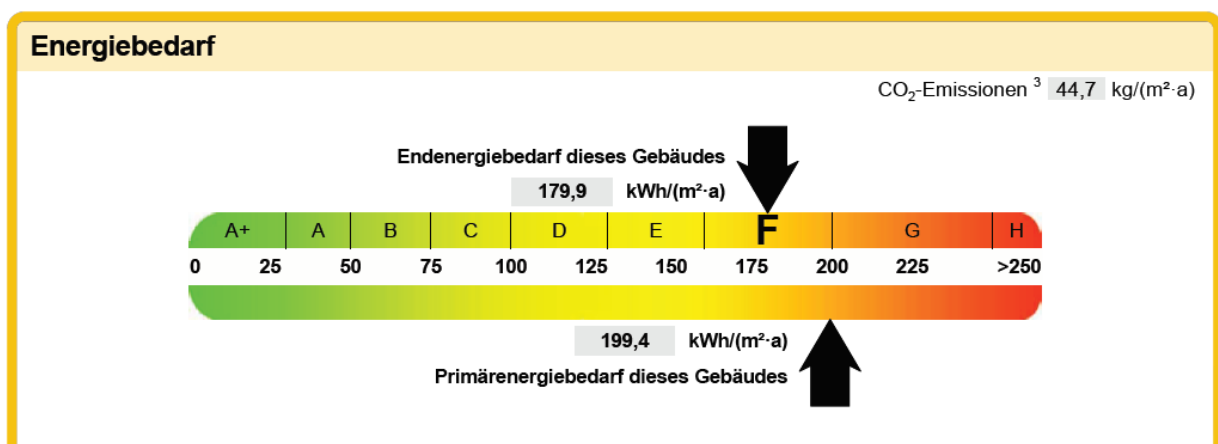


Abbildung 2: Auszug Energiebilanz / Energieausweis - Bedarf

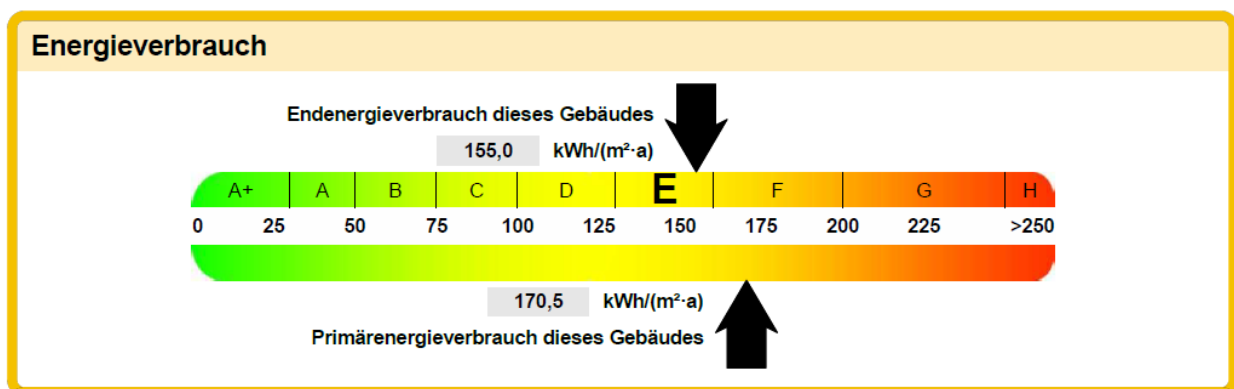


Abbildung 3: Auszug Energieausweis - Verbrauch

1.4 VERBRAUCHSDATEN STROM

Der Stromverbrauch des Vorjahres (2019) betrug 5.865kWh/a was einem CO₂-Ausstoß von etwa 3.250 kg entspricht.

Zur detaillierten Auswertung des Stromverbrauches, wurden Anfang August bei einigen Geräten (Waschmaschine, Trockner, Kühlschrank Küche, Gefrierschrank, TV-Geräte, Kühlschrank Keller, Standby-Verbräuche Multimedia Keller) Messgeräte installiert, um den Verbrauch der einzelnen Geräte zu erfassen. Die komplette Beleuchtung wurde erfasst um das Einsparpotential abschätzen zu können.

Der hochgerechnete Jahresverbrauch seit Beginn der Messungen beträgt 5276 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) und auf die Anschaffung eines neues Kühlgerätes im Keller zurückgeführt werden.

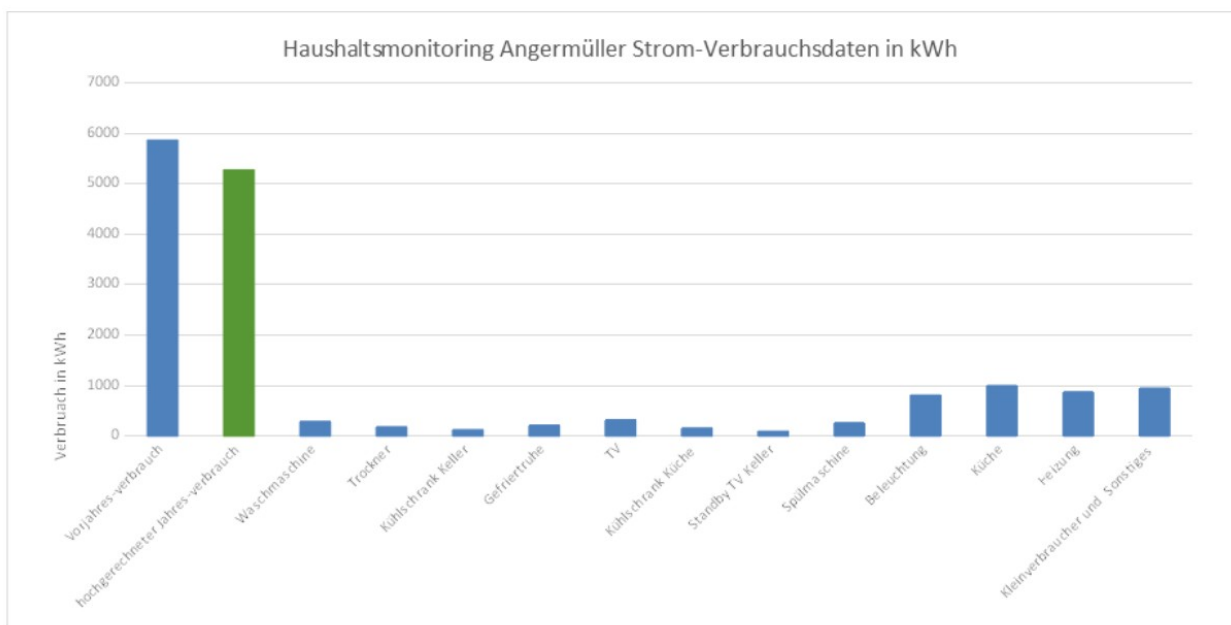


Abbildung 4: Auswertung Einzelverbraucher

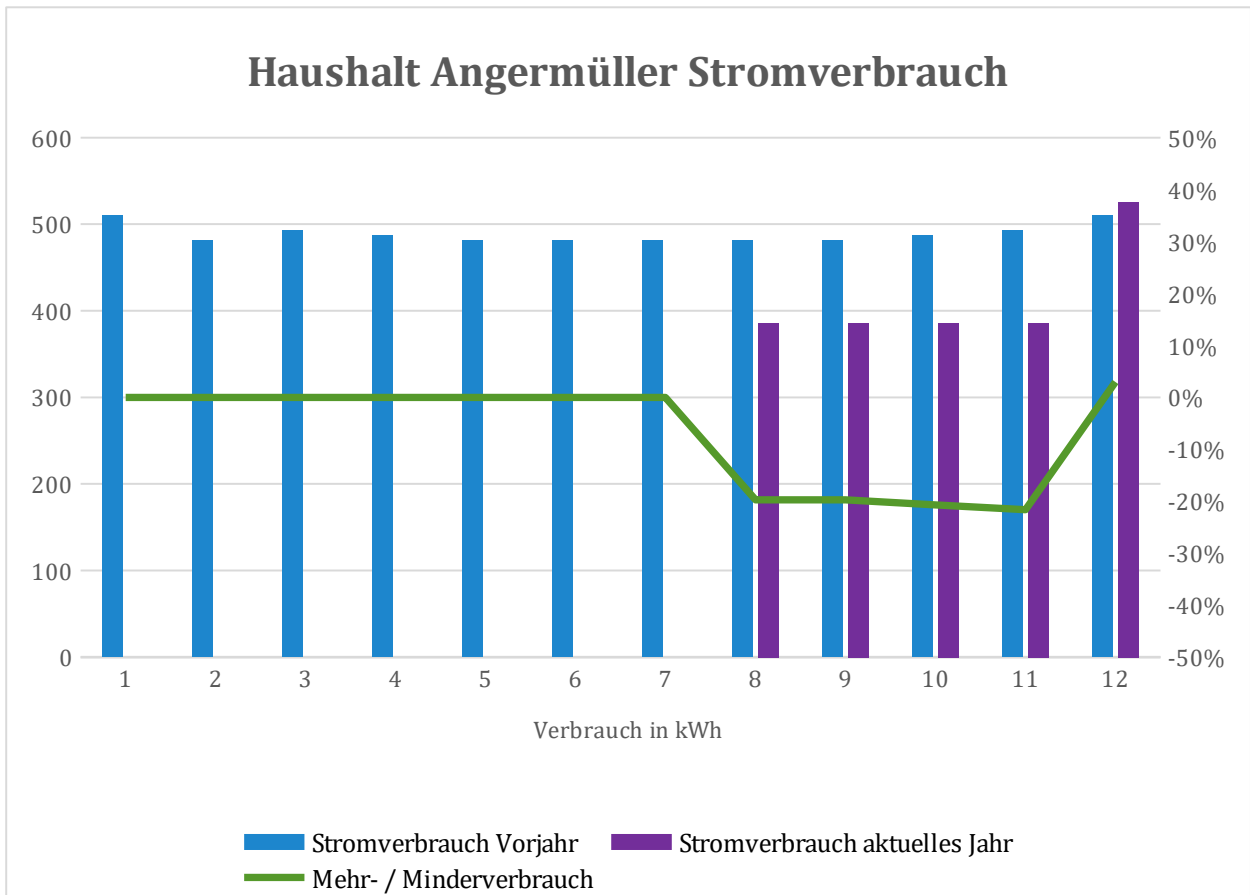


Abbildung 5: Stromverbrauch Familie Angermüller

2 MESSUNGEN / FESTSTELLUNGEN

2.1 GEBÄUDEHÜLLE

Im Zuge von Thermografieaufnahmen wurden folgende folgende Auffälligkeiten festgestellt:

- Fehlstellen in der Dachdämmung (Marderverbiss)
- Luftundichtigkeiten im Dachbereich
- Konstruktive Wärmebrücken an verschiedenen Bauteilen (Glasbausteine, Wandecken)
- Wärmeverluste an den Heizungs- und Warmwasserleitungen (teilweise keine Dämmung vorhanden)

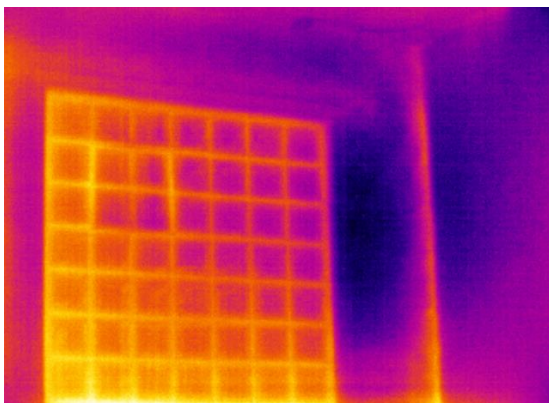
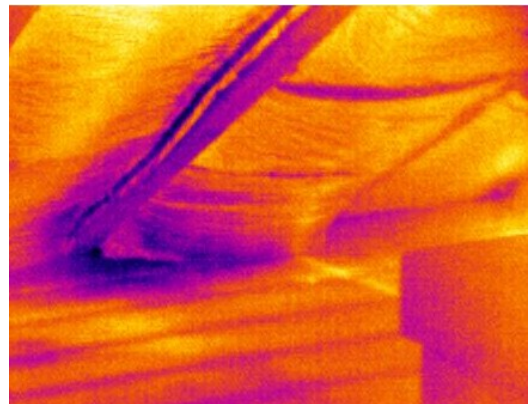
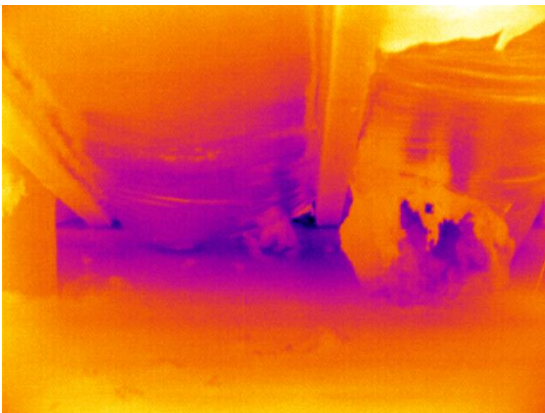


Abbildung 6: Luftundichtigkeiten Dach + Wärmebrücke Wandecken/Glasbausteine

2.2 HEIZUNG

Die Heizung nutzt bereits Brennwerttechnik.

Der Wasserdampf in den Abgasen wird kondensiert und die darin enthaltene Wärme dem Heizungsnetz zugeführt. So kann aus dem Brennstoff bis zu 11% mehr Wärmeenergie gewonnen werden.

Bei herkömmlichen Heizungsanlagen geht der im Abgas enthaltene Wasserdampf über den Kamin verloren.

An den vorhandenen Heizkörper sind noch die ursprünglichen sehr alten Thermostatventile verbaut, ein hydraulischer Abgleich wurde nicht durchgeführt.

Die Heizungs- und Warmwasserleitungen im Heizungsraum sind teilweise nicht gedämmt.

2.3 STROM

Ein großer Teil des Stromverbrauches entfällt auf Beleuchtung, dieser beträgt mit 800 kWh/Jahr etwa 15% des Gesamtstromverbrauches.

Die gemessenen Geräte, Waschmaschine, Trockner und Gefrierschrank liegen alle im „Normalbereich“.

Insbesondere beim Herd ist eine Messung nur mit relativ hohem Aufwand in der Elektroverteilung möglich, daher wurden diese Daten abgeschätzt.

3 EINSPARPOTENTIALE

3.1 GEBÄUDEHÜLLE

Das Gebäude wurde noch von Inkrafttreten der 1. Wärmeschutzverordnung errichtet.

Aufgrund der damaligen sehr günstigen Energiepreise wurde bei Gebäuden dieser Baualtersklasse wenig Augenmerk auf den Wärmeschutz gelegt.

Es wurden mehrere mögliche Maßnahmen identifiziert, die insbesondere im Zuge von Modernisierungs- und Instandhaltungsmaßnahmen umgesetzt werden können:

- Dämmung der Geschosdecke zum Spitzboden bzw. Dämmung des flachen Daches über dem Schlafzimmer / Bad.

Da bisher keine Dampfbremse vorhanden ist (sichtbar auf den Thermografieaufnahmen) wäre ein besonderer Augenmerk auf den Luftdichten und fachgerechten Einbau zu achten.

Beim flachen Dachbereich über Schlafzimmer / Bad ist aufgrund der fehlenden Dampfbremse eigentlich nur eine Dämmung von innen möglich, da ansonsten der komplette Dachbereich erneuert werden müsste. Hier müsste die Deckenverkleidung erneuert werden.

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

- Erneuerung der Fenster und Vollwärmeschutz an der Fassade

3.2 HEIZUNG

Als kurzfristig umsetzbare Maßnahme wäre eine Optimierung der Heizungsanlage durch hydraulischen Abgleich der Heizungsanlage mit Einbau von voreinstellbaren Thermostatventilen zu empfehlen. In diesem Zug sollten die teilweise ungedämmten Leitungen gedämmt werden.

Ein hydraulischer Abgleich würde bei diesem Gebäude rechnerisch eine Einsparung von 9% erwarten lassen. Alle Heizkörper erhalten eine definierte Wassermenge, damit eine gleichmäßige Beheizung der Räume sichergestellt ist. Durch neue Heizkörperthermostatventile kann die Raumtemperatur besser

geregelt werden. Zudem lassen sich die Vor- und Rücklauftemperaturen absenken, dadurch erhöht sich der Brennwertnutzen die Energie im Brennstoff lässt sich besser ausnutzen.

Da der vorhandene Wärmeerzeuger bereits ein Alter von rund 15 Jahren erreicht hat sollte langfristig (ca. 5 Jahre) auch der Ersatz des Wärmeerzeugers eingeplant werden.

Als Einsparvariante wurde daher auch der Austausch des vorhandenen Heizkessels gegen einen neuen Heizkessel mit solarer Warmwasserbereitung und Heizungsunterstützung betrachtet.

Als Alternative könnte auch ein Pelletkessel zum Einsatz kommen, hier müsste allerdings einer der Kellerräume zum Pelletlager umgenutzt werden.

3.3 MASSNAHMENVORSCHLÄGE HEIZUNG / GEBÄUDEHÜLLE:

Folgende Varianten / Sanierungsstufen wurden betrachtet.

Die Maßnahmen bauen aufeinander auf (kumulierte Einsparungen)

1. Variante 1: Optimierung der Heizungsanlage
2. Variante 2: Dämmung der obersten Geschossdecke / Dach
3. Variante 3: Erneuerung Wärmeerzeuger Gasbrennwert mit solarer Heizungsunterstützung (nicht dargestellt die Umstellung auf Pellets, hier würde sich der CO₂-Ausstoß um 78% verringern)
4. Erneuerung der Fenster und Vollwärmeschutz der Fassade

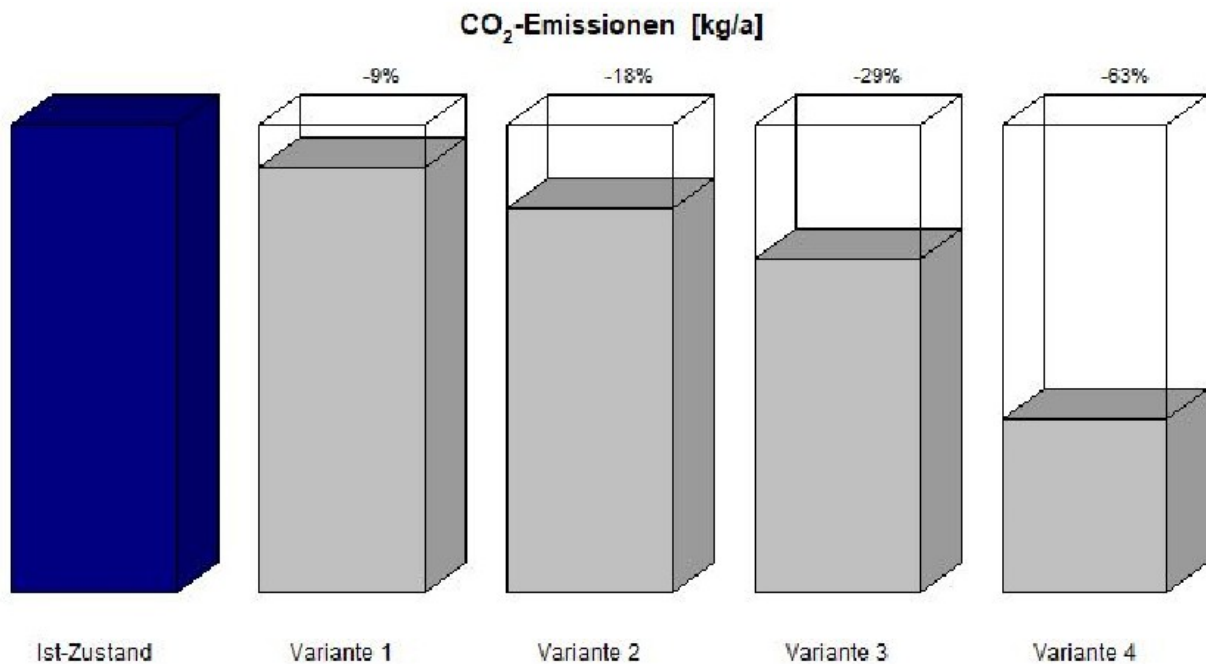


Abbildung 7: CO₂-Einsparpotential - Variantenvergleich

3.3 STROM

Ein Großteil des Stromverbrauches entfällt auf die Beleuchtung (ca. 800) kWh/Ja.

Durch die Umstellung auf eine LED Beleuchtung (im mittel 7W pro Leuchtmittel) ist eine Einsparung von rund 700 kWh/Jahr (ca. 210€/ Jahr) möglich, das entspricht rund 14% des gesamten Stromverbrauchs bzw. 88% des Verbrauches der Beleuchtung.

Aufgrund des Corona-Lockdowns konnten weitergehende /vertiefende Messungen noch nicht abgeschlossen werden.

Es wurde mit Zwischenablesungen aus dem November 2020 gerechnet.

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

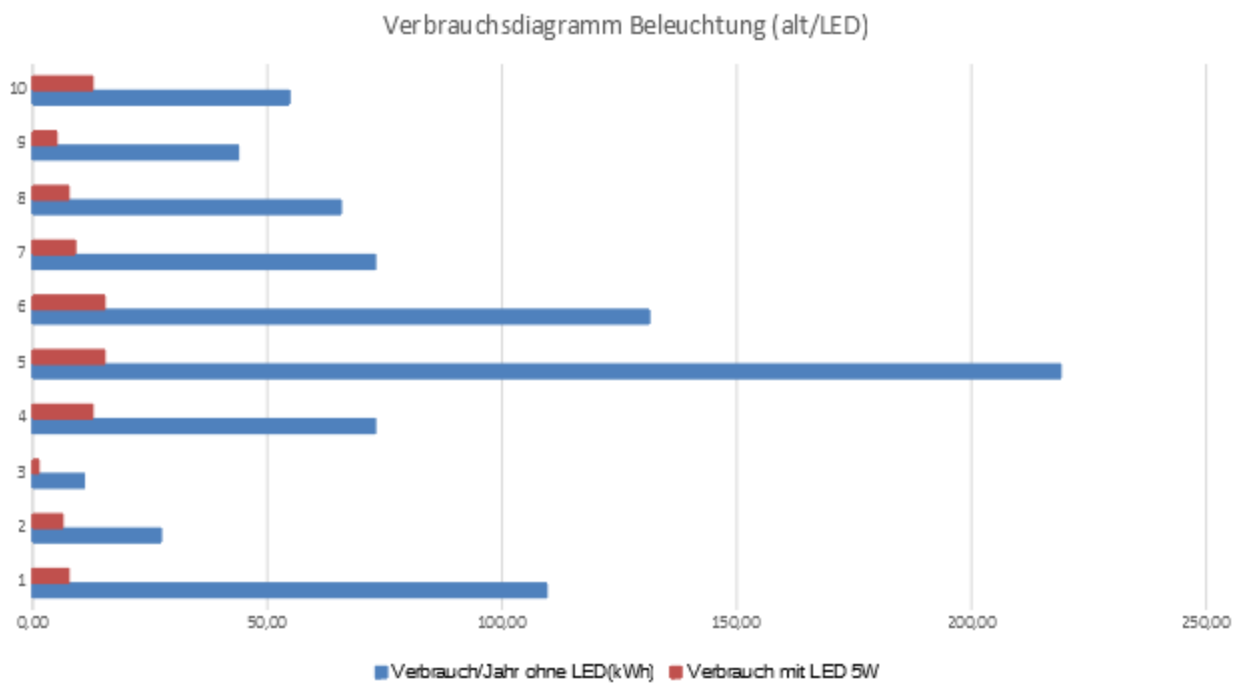


Abbildung 8: Einsparpotential – Umstellung Beleuchtung

3.4 EIGENSTROMERZEUGUNG

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

Die Süd-West- und Süd-Ost-Dächer sind zur Nutzung von Sonnenenergie gut geeignet. Es könnten rund 24 Standardmodule mit einer Gesamtleistung eine Anlagengröße von etwa 8,4kWp realisiert werden (überschlägige Auswertung über Luftbild).

Eine solche Anlage könnte rund 8.200 kWh Strom im Jahr erzeugen. Dies ist etwa 50% 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 58% des Strombedarfes abgedeckt werden. Dadurch lassen sich in etwa 1.500 € Stromkosten einsparen.

Je nach Investitionskosten, macht sich eine solche Anlage in etwa nach 12-15 Jahren bezahlt.



Abbildung 9: Dachansicht PV

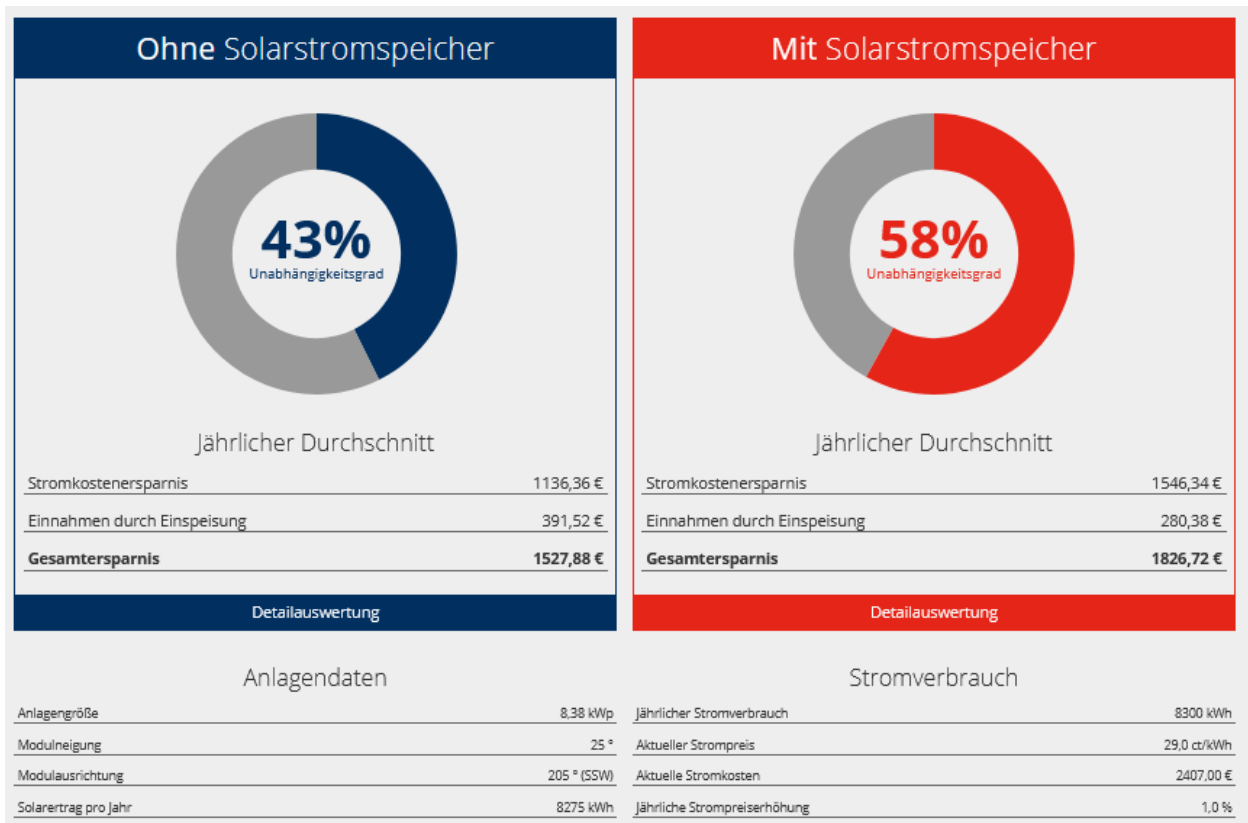


Abbildung 9: Kurzauswertung

4 EMPFEHLUNG FÜR KOSTENGÜNSTIGE SOFORTMASSNAHMEN

Als kostengünstige Sofortmaßnahmen lässt sich folgendes kurzfristig umsetzen:

- Optimierung der Heizungsanlage, hydraulischer Abgleich und Dämmen der Heizungs- und Warmwasserleitungen um Wärmeverluste zu minimieren
- Umrüstung der Beleuchtung auf LED

Im Vergleich zum Basisjahr (2019) lässt sich mit den Sofortmaßnahmen und den bereits erzielten Einsparungen der CO₂-Ausstoß um 1.500 kg (26%) senken.

(9% Heizenergie, 14% Beleuchtung, 10% bereits erzielte Einsparung)

Einsparungen CO2 in kg durch Sofortmaßnahmen

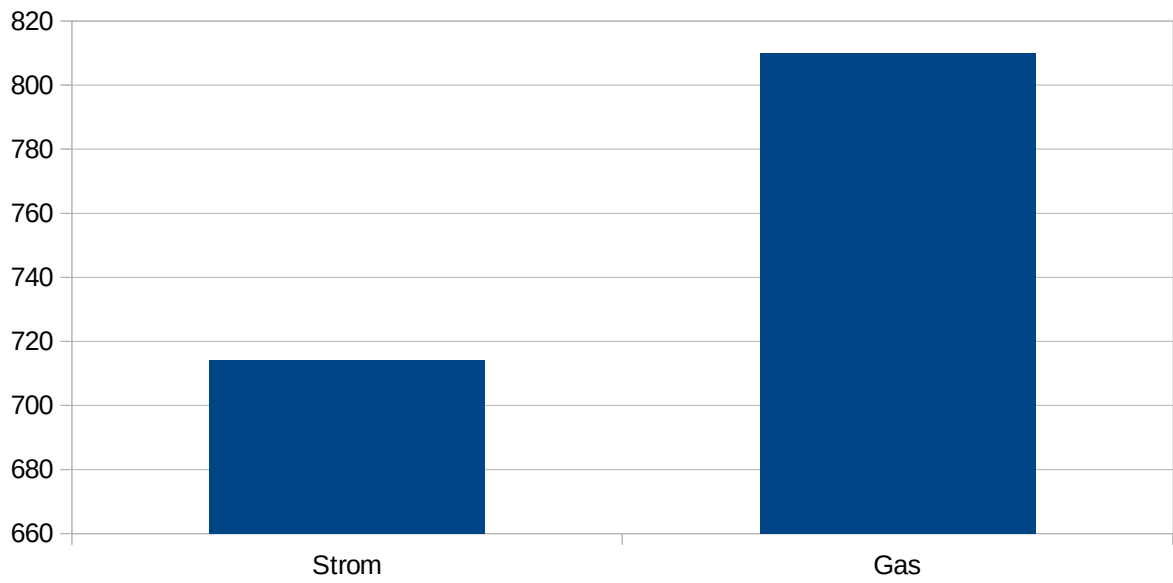


Abbildung 10: Einsparpotential CO2 für Sofortmaßnahmen