



Der nachfolgende Vortrag wurde nach bestem Wissen und Gewissen erstellt. Eine Gewähr für Fehler kann jedoch nicht übernommen werden.

Der Vortrag beinhaltet persönliche Erfahrungen und Meinungen und soll Ideen für einen eigenen Weg liefern. Insbesondere können seine Inhalte keine fachliche Beratung ersetzen, denn die Voraussetzungen und sinnvollen Möglichkeiten sind von Objekt zu Objekt verschieden!

Die Nutzung des Vortrags für private Zwecke ist erlaubt. Bitte beachten Sie hierbei die Urheberrechte der zitierten Quellen. Eine kommerzielle Weiter-nutzung ist nicht zulässig. Ebenso ist es nicht zulässig, den Vortrag oder Teile davon auf einer anderen (auch nichtkommerziellen) Veranstaltung zu präsentieren. Bei diesbezüglichem Interesse wenden Sie sich bitte an mich, Jörn Kreye, j.kreye@gmx.de.



Kostengünstige? Energiewende im wenig sanierten Altbau

PRAXISBEISPIEL UND ERFAHRUNGSBERICHT MIT LÖSUNGEN ZUR
CO₂-NEUTRALITÄT OHNE VOLLWÄRMESCHUTZ

Ausgangslage im Jahr 2003

9

Altbau von ca. 1921
Wohnfläche ca. 150 m² (je nach Berechnung)
40 kW Gasbrenner für das Heizungssystem
Warmwasserspeicher mit separatem Brenner

Heizkörper und Fenster aus den 80er Jahren

Gasbedarf > 25.000 kWh/a
Strombedarf etwa 3.500 kWh/a
(dreiköpfige Familie)



Vollwärmeschutz...?

10

- ▶ Kein Plädoyer gegen Wärmedämmung !
- ▶ Und schon gar keine Bange vor Schimmel oder dem Verlust der vielbeschworenen „Wandatmung“ nach einem WDVS...
(Die Wände werden bei Außendämmung wärmer, also hat man i.d.R. deutlich weniger Kondensationsprobleme. Und es gibt keinen nennenswerten Gasaustausch durch die Wände hindurch.)
- ▶ Pferdefüße: galoppierende Kosten, Dachüberstand, Balkon, Fenster, Fensterbänke, Klappläden, teils problematische Materialien, leicht zu beschädigen, optische Veränderung, usw.
- ▶ Aber Wärmedämmung **ist** energiesparend und macht das Eigenheim auf einem ganz anderen Level behaglicher !

Modernisierung über die Jahre, und „Pareto-Prinzip“ beachtet.

11

Modernisierung war beim Kauf nicht finanzierbar,
daher nach und nach durchgeführt.

Viele der Punkte liegen im Rahmen von
üblichen Instandsetzungsintervallen.

Relativ kurzfristig musste das Dach erneuert
werden (leider ohne Wärmedämmung).

Die 40 kW Heizungsanlage wurde durch eine
15 kW Gas-Brennwerttherme mit WW-Speicher
ersetzt. (Beratung durch Energieberater!)

Warmwasser-Zirkulationsleitung deinstalliert.

Alles schon bis 2005 gelaufen.
Hierdurch erste größere Einsparung,
Gasverbrauch nur noch knapp
20.000 kWh

Kleinvieh macht auch Mist

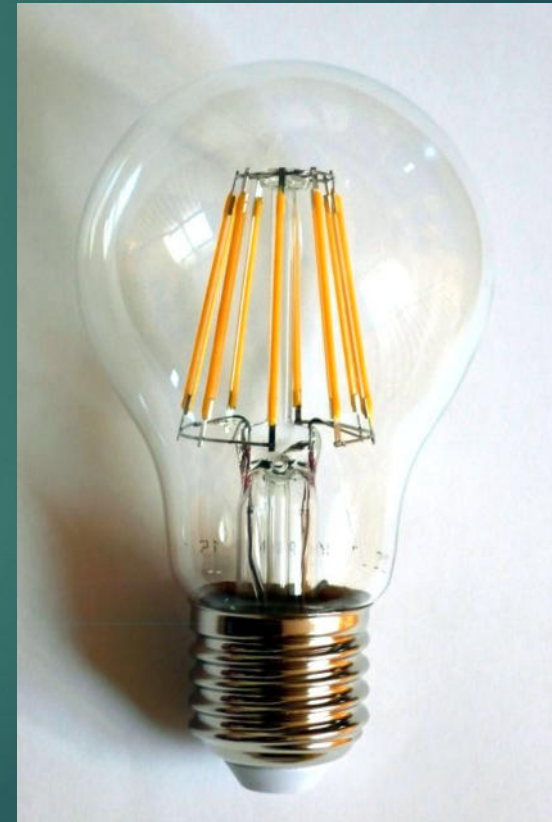
12

Im Laufe der Zeit Austausch nahezu aller Glühbirnen durch Energiesparlampen, bzw. inzwischen durch LED-Leuchtmittel.

Alte Standby-Schaltungen vom Netz.

Neue Geräte ersetzen nach und nach die ältere Generation (z.B. Fernseher, Gefrierschrank, Induktionsherd, PCs).
Der Stromverbrauch reduzierte sich bis 2020 auf ca. 2.500 kWh.

Aber: Der Löwenanteil am Energieverbrauch ist immer der Heizwärmebedarf !



Von Liebeskind - Eigenes Werk, CC BY-SA 4.0,
<https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=41325855>

Wärmedämmung Decke über OG

13

Dämmung sinnvoll und vorgeschrieben!

Nicht begehbarer Speicher
(bzw. nur auf den Balken begehbar)

⇒ Vollflächige Verlegung von Mineralwolle.
Damit der Speicher außerdem nutzbar wird,
haben wir im mittleren Bereich zusätzliche
Balken mit einer begehbaren Abdeckung
aus OSB-Platten verlegt.

⇒ Perlite-Schüttung zwischen die
(ausgemauerten) Dachsparren



Wärmedämmung Decke über OG

14

Dämmung sinnvoll und vorgeschrieben!

Nicht begehbarer Speicher
(bzw. nur auf den Balken begehbar)

⇒ Vollflächige Verlegung von Mineralwolle.
Damit der Speicher außerdem nutzbar wird,
haben wir im mittleren Bereich zusätzliche
Balken mit einer begehbaren Abdeckung
aus OSB-Platten verlegt.

⇒ Perlite-Schüttung zwischen die
(ausgemauerten) Dachsparren



Photovoltaikanlage

15

Größenentscheidung: voll belegen!!!
Beschattungen vorhanden?
Ausrichtung? (außer nord ist alles gut)
Ost/West ist prima, Süden auch
Mit oder ohne Batteriespeicher?

Verbrauchsoptimierung:

Alle zeitlich steuerbaren Verbraucher
möglichst nur tagsüber betreiben
(E-Auto laden, Kochen, Waschmaschine,
Spülmaschine, Klimaanlage, Pumpen, usw.)
Bei uns „keep it simple“ ohne spezielle
Steuerung



Photovoltaikanlage

16

Die 9 kW_p liefern bei uns max. 6,5 kW.
Der Strombedarf liegt meist weit darunter.

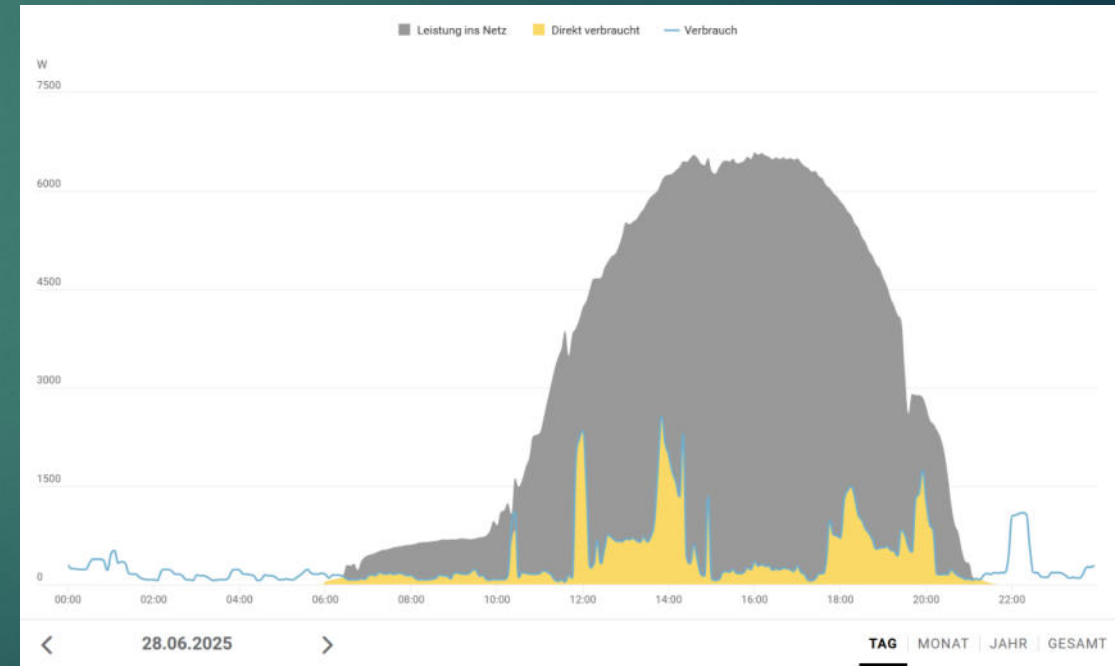
Ausnahmen z.B. bei:

- Durchlauferhitzern
- E-Auto
- mehrflammigem kochen
- mit Strom direkt heizen

(Was das angeht, auch den maximalen
Entladestrom bei Speichern beachten!)

Produktion ca. 7.200 kWh/Jahr, aber
leider nicht synchron zum Verbrauch...

Im Sommer viel zu viel



Photovoltaikanlage

17

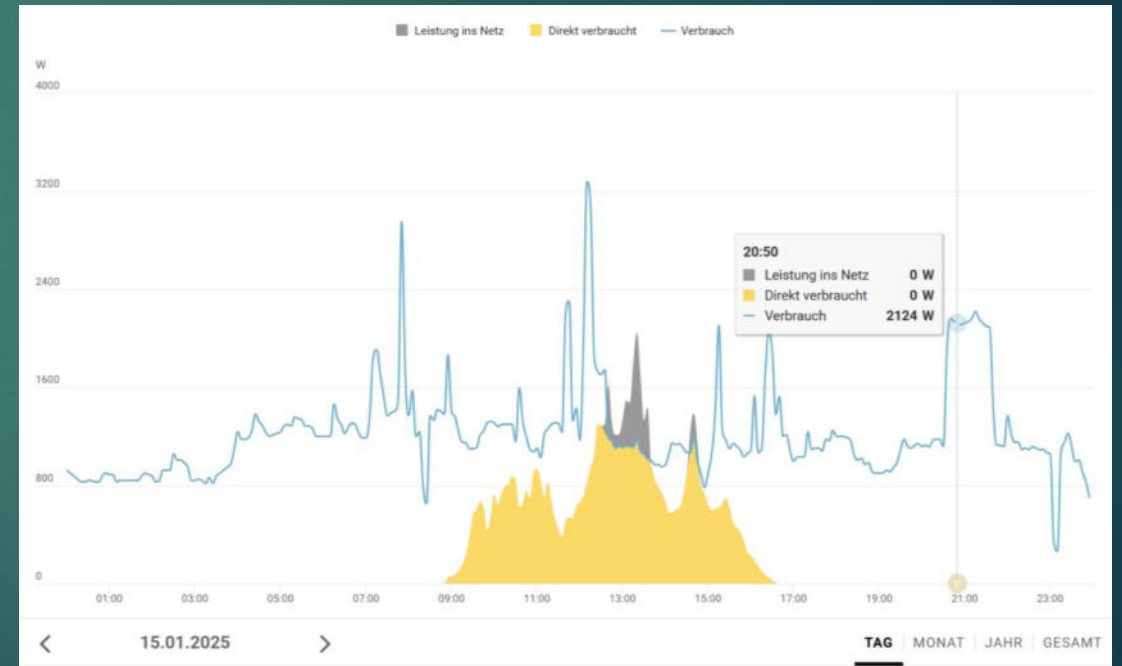
Man sieht schnell, dass hier auch kein Speicher hilft. Der ist vor allem im Frühjahr und Herbst sehr wirksam.

Autarkie ohne Speicher normal etwa 40%
Autarkie mit Speicher auch nur bei ca. 70%

...alles aber stark vom Verbrauchsverhalten
und den Verbrauchern abhängig!!!

<https://solar.htw-berlin.de/rechner/unabhaengigkeitsrechner/>

Im Winter viel zu wenig



Moderne Optionen zur Warmwasserbereitung

18

Wärmepumpen-Zentralheizung

Gute und häufige Lösung; war uns zu teuer

Solarthermie

Empfehlenswert bei höherem Verbrauch.
Rechnete sich mit den Installationskosten
nicht für unseren geringen Warmwasserbedarf

E-Durchlauferhitzer (natürlich mit Ökostrom)

Keine Speicherverluste o. Hygieneprobleme!
Kam bei unserem geringen Bedarf in Frage,
ist aber Horror für unsere Energieversorgung
und „beißt“ sich mit Ladesäulen

Warmwasser-Wärmepumpe...



Warmwasser-Wärmepumpe

19

Altbekannte Kühltischtechnik –
einer Seite wird Wärme entzogen, auf der
anderen Seite wird diese wieder freigesetzt.

Läuft bei uns natürlich auch nur mittags.

Kellerluft wird leicht abgekühlt...
...und dabei entfeuchtet!

Anlage mit 2 Wandbohrungen so installiert,
dass der gesamte Keller durchlüftet wird.

Warmwasser ist damit unabhängig von der
Heizungsanlage – das eröffnet Spielräume
zur deren Umrüstung.



Warmwasser-Wärmepumpe

20

Kalkulation Warmwasserbedarf für Größe:

Wie viel Warmwasser mit Speichertemperatur wird pro Tag maximal benötigt?

- Wie schnell füllt die Dusche einen Eimer?
- Wie lange dusche ich?
- Abschätzung weiterer Verbraucher
- Sicherheitszuschlag!!!

Aufladen dauert viel länger als bei Gas!

Der temperaturabhängige Bedarf ist einfach abzuschätzen:

20 l mit 36°C = 10 l mit 12°C + 10 l mit 60°

bzw. $V_{\text{nutz}} * T_{\text{misch}} = (V_{\text{Leitung}} * T_{\text{L.}} + V_{\text{Speicher}} * T_{\text{Sp.}})$



Heizungsanlage... was tun?

21

- ▶ Wärmepumpe geplant
- ▶ Größenkalkulation auf Basis der bisherigen Heizungslast, bei uns max. 65% von 15 kW (ggf. mit Heizungsbauer abstimmen).
- ▶ Effizientes Gerät wählen – es läuft viele, viele Jahre lang!
- ▶ Wärmepumpen nicht zu groß wählen! Die meiste Zeit wird die Maximalleistung nicht benötigt, und zu geringer Teillastbetrieb ist nicht gut für die Technik! Daher lieber riskieren, „2 Tage pro Jahr“ nicht ganz die Wunschttemperatur zu erreichen.
- ▶ 50-55° Vorlauf im Bestand testen => ging, aber WP war uns zu teuer
- ▶ Entscheidung für mehrteiliges Konzept „Bastellösung“

Entscheidung für Klimaanlage als Basisheizung

22

Klimaanlagen = Luft-Luft-Wärmepumpen

Planung bei uns für die großen Räume im EG
(Flure werden mitgeheizt)

Single-Split und Multi-Split möglich, aber
Gesamtzahl der Wärmetauscher sollte sich im
Rahmen halten, sonst lohnt es sich nicht und
wird von der Bedienung wuselig

Kalkulation wieder mit max. 65% von 15 kW
und Abschätzung über die Raumgrößen,
welcher Anteil wo benötigt wird.
Kältemittel R290 ist zukünftig zu bevorzugen !



Entscheidung für Klimaanlage als Basisheizung

23

Vorteile:

- Sparsam
- Schnell aufheizend
- Einfache Nachrüstung/Aufrüstung
- Flexible, individuelle Steuerung, anstelle einer zentralen Ein-/Aus-Entscheidung
- Kühlen möglich !!!



Entscheidung für Klimaanlage als Basisheizung

24

Nachteile:

- Empfindliches Plastik, empfindliche Wärmetauscher
- Luftzug und Geräusch
- Tauwasserbildung (muss abgeführt werden)
- Optik (vor allem außen) und Platzbedarf
- Regelung und Fernbedienung
(...daran gewöhnt man sich :-)



Nicht alles ist Technik!

25

Unser Wärme- und Warmwasserbedarf ist ehrlicherweise auch durch folgende Punkte gesunken:

- Klimawandel ☹️
 - Nur noch 2, statt 3 Personen im Haus
 - An die Gasmangel-bedingte Reduzierung auf 19-20° haben wir uns gewöhnt
- ⇒ Jedes Grad weniger spart über 5 % beim Gasbedarf ein!!! Und Wolldecken machen es auch behaglich 😊



Unterm Strich...

26

- ▶ Wenigstens einigermaßen dämmendes Mauerwerk vorhanden.
- ▶ Decke über OG in Eigenleistung gedämmt. / Zirkulationsleitung weg.
- ▶ PV angeschafft. Die liefert Strom, der auch für Wärmepumpen genutzt werden kann. Diese erzeugen ein Vielfaches an Wärme damit.
- ▶ Installation einer Warmwasser-Wärmepumpe zur Warmwasserbereitung.
- ▶ Installation von Luft-Luft-Wärmepumpen (Klimaanlagen) als Basisheizung.
- ▶ Restwärmebedarf in Kleinräumen wird mit der Gas-Brennwert-Therme über die überall noch vorhandenen Heizkörper gedeckt (stundenweise). Hierbei Bezug von Biogas aus Abfallstoffen über EWS Schönau (analog zu Ökostrom). Perspektivisch Einsatz einer kleinen R290-Luft-Wasser-WP.
- ▶ Reduzierung der Raumtemperatur auf 20°C ist Gewöhnungssache, hilft aber viel.

Energetisch...?

27

- ▶ Energiebedarf* aktuell: ca. 10.000 kWh / Jahr
- ▶ 4.000 kWh Ökostrom + 4.000 kWh Biogas + 2.000 kWh eigener PV-Strom
- ▶ Bei der Übernahme waren es noch über 28.000 kWh...
- ▶ **d.h. 70% weniger Energieeinkauf nötig**

- ▶ Fazit: in Sachen Ökologie viel erreicht, ohne sich massiv verschulden zu müssen – Nachteil „Bastellösung“
- ▶ Es geht natürlich besser, kostet dann aber auch mehr
- ▶ Mit Abstand wichtigstes Ziel trotzdem erreicht: **100% fossilfrei !**

* Zugekauft und von PV erzeugt (Wärmebedarf ist natürlich höher, aber das „zaubern“ die Wärmepumpen)

Energetisch...!

28

- ▶ PV liefert Überschüsse ins Netz (5.000 kWh Ökostrom für andere!)
- ▶ Eigener Strombedarf von außen wird selbstverständlich auch nur mit Ökostrom gedeckt
- ▶ Flexibilität gewonnen:
 - ▶ Wasser wird separat erwärmt
 - ▶ Heizen ist möglich mit
 - ▶ Klimaanlage
 - ▶ Gas-Therme
 - ▶ Holzofen
 - ▶ Heizlüfter (Notfalloption)
- ▶ Und wir können im Sommer kühlen ☺ ☺ ☺

„Disclaimer“

29

- ▶ Die vorgestellten Lösungen waren unsere Lösungen – es geht auch anders.
- ▶ Grundsätzlich ist auch nicht alles 1:1 auf andere Gebäude übertragbar. Bzw. bei anderen Gebäuden sind andere Lösungen ggf. sinnvoller. Eine individuelle Einschätzung für das konkrete Objekt und die konkrete Nutzung ist unabdingbar.
- ▶ Ein Mindestmaß an Wärmedämmeigenschaften der Wände ist Voraussetzung für Lösungen abseits von Vollsanierungen, sonst ist der Wärmebedarf ohne Vollwärmeschutz einfach zu groß, bzw. zu teuer.
- ▶ Tipp: Testen Sie im kommenden Winter 50-55° Vorlauftemperatur!!! Reicht das, sind Sie technisch schon bereit für eine moderne Wärmepumpe. Reicht es auch bei aufgedrehten Heizkörperventilen nicht, muss man genauer hinschauen. Meist funktioniert es dann aber mit ein paar weiteren Maßnahmen (z.B. Heizkörperaustausch in einem „Problemraum“).