

Erfahrungen nach einem Jahr [REDACTED]-Haus+IR+PV+BW-WP: (Zeitraum 25.02.2013 – 24.02.2014)

Unser Gesamtsystem aus Infrarotheizungen, Photovoltaikanlage, Brauchwasser-Wärmepumpe, InVenter und Stückholzofen ist jetzt genau ein Jahr im Einsatz und es ist Zeit eine erste Bilanz zu ziehen.

Wir sind durchweg sehr zufrieden mit dem Gesamtsystem. Es ist immer angenehm warm und nie stickig in unserem Haus (das sagen auch alle Besucher die hier her kommen), die Einzelkomponenten arbeiten gut zusammen und wir haben zudem erheblich weniger Strom zukaufen müssen als erwartet.

1. Energiebilanz:

Gesamt-Stromzukauf seit Inbetriebnahme: 6.668 kWh

Gesamt-Stromverkauf seit Inbetriebnahme: 9.734 kWh

Gesamt-Stromproduktion seit Inbetriebnahme: 12.152 kWh

Es ist ein Plus-Energiehaus geworden! Und das so deutlich, dass wir selbst überrascht sind. Das liegt aber zum Teil auch an dem sehr milden und recht sonnigen Winter 2014. Sobald die Sonne scheint, produzieren wir nahezu den gesamten benötigten Strom selbst. Bei einem normalen/durchschnittlichen Winter, schätze ich den Gesamt-Stromzukauf daher ca. 2.000 kWh höher ein. Das wäre aber immer noch grob in der Region, in der wir auch mit LW-WP plus Haushaltsstrom liegen würden.

2. Energiekostenbilanz:

Gesamtkosten Stromzukauf: 1.679,33 EUR (brutto, inklusive MwSt. und Grundgebühr)

Gesamteinnahmen Stromverkauf: 1.804,68 EUR (netto, exklusive MwSt.)

Überschuss: +125,35 EUR

Das bedeutet, dass wir in diesem Jahr keine Energiekosten, sondern Energieeinnahmen hatten! Das wird sich selbstverständlich ändern, wenn unser Ökostrom-Tarif weiter steigt, was leider zu erwarten ist. Die Gesamtkosten werden dann jedoch immer noch erheblich geringer sein, als sie es mit einer LW-WP plus Haushaltsstrom wären (s.u.)

3. Brauchwasser-Wärmepumpe:

Das Warmwasser wird bei uns zentral von der Brauchwasser-Wärmepumpe „Dimplex BWP 30 HS“ bereitgestellt. Das Gerät hat einen Warmwassertank mit einem Volumen von 290 Litern und steht bei uns im HWR. Ansaugluft und Fortluft befinden sich beide im HWR. Das Gerät ist über eine Steuerleitung mit dem Wechselrichter der PV-Anlage verbunden. Immer wenn der Wechselrichter genug Strom produziert, wird die Wärmepumpe automatisch eingeschaltet und das Wasser wird aufgeheizt. Durch diese Steuerung wird die Eigenverbrauchsquote des PV-Stroms erhöht und die Warmwasserproduktion wird in sonnenreiche Zeiten verlegt.

Während des gesamten Jahres hatten wir zu keinem Zeitpunkt kaltes oder kühles Wasser. Wir haben auch nie eine Temperaturschwankung z.B. während des Duschens bemerkt. Auch nicht, als unsere Eltern zu Besuch waren und beide Regenwasserduschen gleichzeitig bzw. kurz nacheinander in Betrieb waren. Das Gerät macht also was es soll und das (nach der ersten Einstellung bei Inbetriebnahme) voll automatisch.

Nachteile:

Im Winter kühlt sich der HWR auf ca. +10 Grad Celsius ab und wird zusätzlich entfeuchtet. Das liegt daran, dass Ansaugluft und Fortluft im HWR liegen. Bei uns hat sich das Problem reguliert, weil wir Waschmaschine und Wäschetrockner ebenfalls im HWR haben. Die Abwärme dieser Geräte heizt den HWR wieder etwas auf.

Obwohl wir die Situation jetzt aktiv nutzen und den HWR auch als Speisekammer nutzen (kühl, trocken, dunkel), empfehlen wir jedem Bauherren, die Ansaugluftleitung und Fortluftleitung zusätzlich nach außen zu führen und ein entsprechend geeignetes Gerät aufzustellen (z.B. „Dimplex BWP 30 HSD“), so kann man die Luftführung für Sommer- und Winterbetrieb umstellen und der HWR kühlt nicht so stark ab. Diese Wanddurchführungen werden sogar vom Hersteller angeboten.

Wem das alles zu kompliziert ist, kann auch elektronische Durchlauferhitzer installieren. Die sind vermutlich günstiger bei den Investitions- und Installationskosten und das Wasser wird tatsächlich nur bei Bedarf im Durchfluss erhitzt, d.h. keine Legionellengefahr (s.u.). Vorab muss aber vom Architekten geprüft werden, ob es dann noch mit der ENEC-Berechnung passt.

4. Wasserhygiene:

Das war eines meiner größten Sorgen. Ich hatte Sorge, dass es bei uns zu Legionellenbildung in der Brauchwasser-Wärmepumpe kommen könnte. Dieses Problem hat sich zum Glück nicht ergeben, weil einerseits die BW-WP ein separat einstellbares Programm zur Wasserhygiene hat, bei uns heizt sie einmal pro Woche auf 65 Grad Celsius auf. Zusätzlich haben wir den Pufferspeicher ausreichend klein gewählt, sodass täglich ein recht großer Teil des WW entnommen wird und somit täglich ein großer Teil Frischwasser zugeführt wird. Legionellen bilden sich nämlich am besten bei ca. 42 Grad Celsius und in weitgehend ruhigem/stehendem Gewässer/Wassertank. Bei täglichem, großem Wasseraustausch und zusätzlicher Aufheizung auf 65 Grad Celsius haben die Keime es viel schwerer. Bisher ist hier noch niemand erkrankt :)

5. Infrarotheizung:

Zwischenzeitlich waren wir ganz schön verunsichert, aber jetzt können wir sagen, dass die IR-Heizungen unser Haus sehr gut und wie wir meinen auch sehr wirtschaftlich beheizen. Die IR-Heizungen haben wir gewählt, weil wir das Außengerät der Luft-Wasser-Wärmepumpe nicht neben der Eingangstür stehen haben wollten. Wir haben bei den IR-Heizungen auch die Modelle eines namhaften Herstellers gewählt und nicht irgendwelche Billigprodukte aus dem Internet.

Bisher sind wir von der Leistung dieser Geräte sehr positiv überrascht. Allerdings ist unser Heizverhalten etwas anders als vielleicht gewohnt. Wir heizen insgesamt „bedarfsgerecht“. D.h. wir heizen den Raum dann, wenn wir uns im Raum befinden und steuern das über die Thermostate mit Zeitschaltuhr. Räume die wir gar nicht oder selten benutzen, heizen wir eher moderat.

Beispiele: Wohnen+Essen+Arbeiten 20 Grad Celsius, Schlafen 18 Grad Celsius, Bad 20 Grad Celsius, Gästezimmer 16 Grad Celsius, Flur 16-18 Grad Celsius. Die gefühlte Temperatur liegt dabei, aufgrund der Wärmestrahlung ca. 2-3 Grad Celsius höher als die am Thermostat eingestellte Lufttemperatur. Die Heizleistung und das Wärmeempfinden ist dabei merklich besser, wenn die Innentüren geschlossen bleiben.

Nachteile:

Man sieht die Heizplatten, das ist ein klarer optischer Nachteil gegenüber einer Fußbodenheizung. Sie hängen bei uns an den Wänden, sind nicht hässlich aber auch nicht umwerfend schön. An der Decke, z.B. in runder Form oder aus Glas sähen sie vielleicht besser aus oder würden weniger auffallen.

6. Photovoltaikanlage:

Hier ist nicht allzu viel zu sagen. Die Anlage produziert ca. 12.000 kWh Strom pro Jahr, ohne irgendein Problem zu verursachen. Leider können wir zurzeit nicht mehr PV-Strom selbst verbrauchen, da Speicherlösungen noch zu instabil und unwirtschaftlich sind.

7. InVenter:

Die InVenter erfüllen genau ihren Zweck, sie lüften und entfeuchten das Haus und das mit einer gewissen Wärmerückgewinnung. Die relative Luftfeuchte im Wohnraum liegt im Jahresverlauf zwischen 38-53 %. Wir haben uns auch bewusst für dieses dezentrale System entschieden, weil wir immer noch nicht glauben können, dass die Rohrleitungen der zentralen Lüftungsanlagen auch nach 20, 30 oder 40 Jahren Betrieb immer noch sauber, staubfrei, bakterienfrei, pilzfrei sein sollen. Aber das können ja die anderen Bauherren mit zentraler Lüftungsanlage in 40 Jahren berichten :)

Allerdings auch ein klares Wort an dieser Stelle: Man hört die InVenter! Sie sind zwar sehr leise aber man hört sie. Wir hatten Glück, denn in unserem Miethaus hatten wir eine sehr laute Abluftanlage und im Vergleich dazu sind die InVenter tatsächlich flüsterleise. Wer allerdings bisher keine Lüftungsanlage hatte, wird sich an die Geräusche gewöhnen müssen.

8. Stückholzofen:

Für unser privates Vergnügen haben wir uns einen Grundofen im Wohnzimmer installieren lassen. Und diesen Ofen feuern wir immer an, wenn uns danach ist. Der große Vorteil ist, dass dieser Ofen eine große Speichermasse hat und die Wärmeenergie über einen langen Zeitraum als Strahlungswärme an den Raum abgegeben wird. Dadurch überhitzt das Wohnzimmer nicht und nebenbei harmonisiert dieser Ofen sehr gut mit den IR-Heizungen. Wenn der Ofen angefeuert wird, schalten sich die IR-Heizkörper sehr schnell ab und das führt ganz nebenbei zu einer Stromersparnis. Da das Holz sehr schadstoffarm unter Luftüberschuss verbrannt wird, entsteht nur sehr wenig Asche. Diese Asche müssen und sollen wir laut Ofenbauer lediglich 2-4 Mal pro Heizsaison ausleeren, weil der Grundofen bewusst für den Betrieb mit Restasche konzipiert wurde. Dieses Konzept reduziert den Aufwand beim Heizen mit Holz natürlich ganz erheblich. Leider kann ich nicht sagen wie viel kg Holz wir verbrannt haben, ich schätze ca. 1 Raummeter. In der nächsten Heizperiode werde ich mal eine Palette mit 1000 kg kaufen und dann am Ende der Heizperiode zusammen rechnen.

9. Fehlentscheidungen:

Das sind zum Glück nicht all zu viele.

IR:

Die IR-Heizungen würden wir zukünftig immer an der Decke installieren. Wir haben die IR-Heizungen an den Wänden installiert und nur in zwei Räumen „aus der Not heraus“ die Deckenmontage gewählt. Ja – und wir müssen sagen, dass die Wärmestrahlung bei Deckenmontage noch intensiver ist und dass die Wärmeverteilung im Raum noch gleichmäßiger und „sanfter“ ist. Warum das so ist können wir nicht sagen, das ist einfach unser subjektives Empfinden. Zusätzlich bleibt bei Deckenmontage die Wand frei, um z.B. Möbel oder Bilder aufzustellen/aufzuhängen oder später umzustellen. Weiterhin strahlt die IR-Heizung dann direkt auf den Fußboden und erwärmt ihn leicht. Ein direktes Strahlen auf Außenfenster wird ebenfalls vermieden.

InVenter:

Unser Bauträger hat uns bei der Bemusterung aktiv abgeraten, InVenter in den Bädern und im Spitzboden zu installieren, das haben wir dann auch nicht gemacht. Leider können wir uns nicht mehr daran erinnern, warum im Bad keine InVenter installiert werden sollten. Rein aus unserer Erfahrung des letzten Jahres würden wir sehr wohl auch dort die InVenter installieren. Aber wie gesagt, unser Bauträger hat uns davon abgeraten und er hatte gute Gründe dafür. Wir wissen aber schlicht nicht mehr welche Gründe das waren.

Außenverschattung:

Einfache Regel: An allen Außenfenstern/Türen nur die Strom- und Steuerleitungen für eine

Außenverschattung vorsehen. Bei den modernen Bauten kommt im Sommer so viel Wärmeenergie über die Fenster (speziell Dachflächenfenster) herein und dann nicht mehr heraus, dass die Fenster im Sommer verschattet werden sollten. Wenn die Kabel schon liegen, kann man später problemlos entscheiden, wo eine Verschattung installiert werden soll.

Differenzdruckwächter:

Die Installation eines Differenzdruckwächters vorsehen. Der ist bei Betrieb von InVenter und Stückholzöfen ohne DIBt-Zulassung notwendig (bitte immer vorab mit BSFM absprechen).

10. Verbesserungsmöglichkeiten:

IR als Deckenmontage anstatt Wandmontage.

Grundofeneinbau bereits im Rohbau vornehmen.

Differenzdruckwächter bereits im Rohbau einbauen.

Luftführung bei BW-WP nach außen.

InVenter in allen Räumen?

Kabel für Außenverschattung an allen Fenstern/Türen.

Verteilung der PV-Module auf Ost- und Westdach (Nutzen ist jedoch fraglich)?

11. Stromspeicher:

Die sind zurzeit noch zu instabil und unwirtschaftlich. In unserem Fall könnten wir rein theoretisch (aber nicht praktisch) ca. 2.500 kWh pro Jahr mehr PV-Strom verbrauchen. Das würde uns jedoch nur eine jährliche Ersparnis von ca. 150 EUR einbringen. Gleichzeitig kostet solch ein Speicher zwischen 5.000 - 30.000 EUR. Die Amortisation läge daher selbst bei dem Modell zu 5.000 EUR bei ca. 33 Jahren. Mit anderen Worten, es ist zurzeit grob unwirtschaftlich. Und nebenbei bemerkt, der Stromspeicher hält nie und nimmer 33 Jahre! Ein denkbarer Weg bei einer Neuanschaffung wäre vielleicht noch, die Größe der PV-Anlage zu reduzieren und das eingesparte Geld in einen Stromspeicher zu investieren. Das ist aber Spekulation und müsste im Einzelfall geprüft werden.

12. Wirtschaftlichkeit:

Unser System ist nach unserer bisherigen Erfahrung wirtschaftlicher als jedes andere Heizsystem.

Das System aus IR+PV+BW-WP+InVenter hatte gleich hohe Investitionskosten wie eine Luft-Wasser-Wärmepumpe mit Fußbodenheizung.

Der geschätzte Energieverbrauch für Luft-Wasser-Wärmepumpe plus Haushaltsstrom beträgt ca. 8.000 kWh pro Jahr (4.000 kWh für LW-WP, 4.000 kWh für Haushaltsstrom). Das wären jährliche Energiekosten von ca. 2.000 EUR pro Jahr. Selbst bei sehr geringem Gesamtstromverbrauch von ca. 6.000 kWh pro Jahr, ergäbe dies immer noch Gesamtkosten von ca. 1.500 EUR pro Jahr.

Mit unserem System (zu gleichen Investitionskosten!) haben wir zurzeit überhaupt keine Energiekosten. Wir haben stattdessen Energieeinnahmen von 125,35 EUR!

Unser System hat also zurzeit einen jährlichen Betriebskostenvorteil von mindestens 1.625,35 EUR gegenüber der LW-WP plus Haushaltsstrom.

Uns ist selbstverständlich klar, dass wir mit einer LW-WP + PV-Anlage noch weniger Strom zukaufen müssten aber die Investitionskosten für diese Kombination wären fast doppelt so hoch gewesen, im Vergleich zu unserem jetzigen System und wir hätten wieder das ungeliebte Außengerät vor der Tür stehen gehabt. Durch die erheblich höheren Gesamt-Investitionskosten wäre die Kombination aus LW-WP+PV-Anlage ebenfalls unwirtschaftlicher gewesen als unser jetziges System.

13. Fazit:

Wir sind bisher sehr zufrieden mit unserem [REDACTED] Haus und dem Heizsystem. Wir würden es im Großen und Ganzen wieder so bauen, danke Herr [REDACTED]! :)

Der bisher geringe Energiebedarf hat uns sehr positiv überrascht, ist aber wohl in dieser Ausprägung eine Eintagsfliege.

Eine erstaunliche Erkenntnis für uns ist, dass für die Wirtschaftlichkeit eines Heizsystems nicht etwa der effiziente Betrieb der Heizung ausschlaggebend ist, sondern die Investitionskosten des Gesamtsystems. Wie robust oder reparaturanfällig unser System sein wird, wird die Zukunft zeigen. Wir vermuten jedoch, dass die IR-Heizungen mindestens so lange halten werden wie eine LW-WP, vermutlich sogar länger. Den Schwachpunkt sehen wir eher bei den elektronischen Thermostaten oder vielleicht noch bei der BW-WP, die nach 20 Jahren möglicherweise ausgetauscht werden muss. Und nach 20 Jahren, wenn die Einspeisevergütung weg fällt, wäre die LW-WP tatsächlich günstiger im Betrieb. Aber Hand aufs Herz, nach 20 Jahren Betrieb würde voraussichtlich auch ein Austausch der LW-WP notwendig werden, oder?! Möglicherweise sind dann aber auch - in 20 Jahren - die PV-Module so günstig geworden, dass wir uns das gesamte Dach und auch noch die gesamte Fassade damit zu pflastern könnten. Dann wären wir tatsächlich nahezu energieautark...