Informationsnachmittag Heizung Wärmepumpen in Effizienzhäusern, 23. Juni 2022







Bönnigheimer Str. 18, 70435 Stuttgart

Fon: 0711 / 8382949

info@chevalier-architekt.de





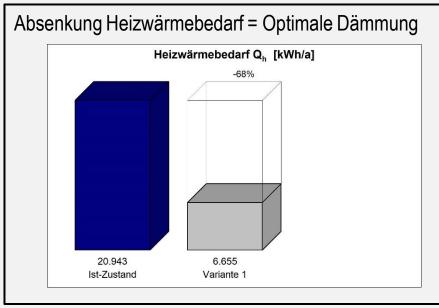
Informationsnachmittag – Wärmepumpen in Effizienzhäusern

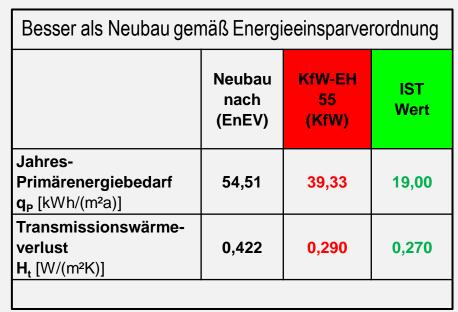
- Projekte:
- Einfamilienhaus mit Einliegerwohnung in Stammheim: Luft-Wasser-Wärmepumpe mit PV-Anlage und PV-Aufladung Pufferspeicher
- Zweifamilienhaus in Steinhaldenfeld: Sole-Wasser-Wärmepumpe mit Erdkollektoren und PV-Anlage
- Einfamilienhaus in Freiberg a.N.: Sole-Wasser-Wärmepumpe mit Erdsonden und PV-Anlage

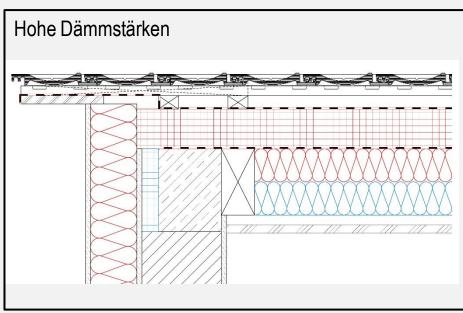
- Fazit:
 - Empfehlungen für Ihre Energetische Sanierung

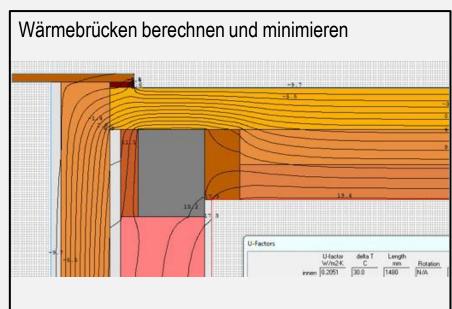


- Baujahr 1992.
- Mauerwerk baujahresbedingt mit befriedigenden Dämmeigenschaften.
- Gute Sparrenhöhe, somit hoher Anteil an Zwischensparrendämmung möglich.
- Kein Gasanschluss, womit sich eine Wärmepumpe angeboten hatte.
- Bohrungen für Erdsonden sind aber geologisch nicht möglich. → Luft-Wasser-Wärmepumpe.
- Aufgrund enger Platzverhältnisse keine Außeneinheit für Wärmepumpe.
- Im EG wurde eine FBH und ein neuer Bodenbelag gewünscht, im OG und DG nicht.
- Eine Dachfläche ist direkt nach Süden orientiert, optimal für PV.
- Gestalterisch wenig Spielraum, da Doppelhaus als optische Einheit im Baulastenverzeichnis eingetragen ist.
- Eigentümerin wollte ein Gebäude mit einem zukunftsweisenden möglichst niedrigen Energieverbrauch.

















Folie 5

R. Chevalier: Wärmepumpen in Effizienzhäusern, 23. Juni 2022



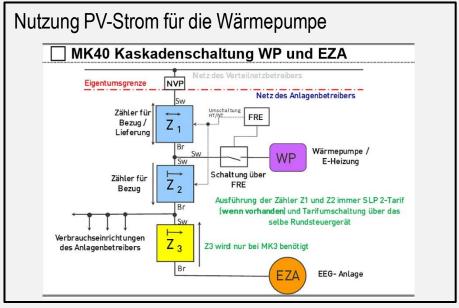






Folie 6

R. Chevalier: Wärmepumpen in Effizienzhäusern, 23. Juni 2022







Jahresarbeitszahl:

Jahresarbeitszahl (JAZ) von Dezember 2020 bis Dezember 2021:

- Ermittelt nach VDI 4650 Blatt 1 (2019): 3,91
- Berechnet vom Hersteller der WP: 3,10
- Gemessen in der Wärmepumpe: 2,73 → aber
 - Negative Beeinflussung des Wertes durch PV-Heizstäbe im Pufferspeicher!
 - Punktuelle Unterstützung durch Holzofen nicht berücksichtigt!

FAZIT: Um eine bessere JAZ zu erreichen, muss die Vorlauftemperatur möglichst niedrig sein.

→ Nicht alleiniger Maßstab!

Auslegung der Anlage bewährt sich in der Praxis:

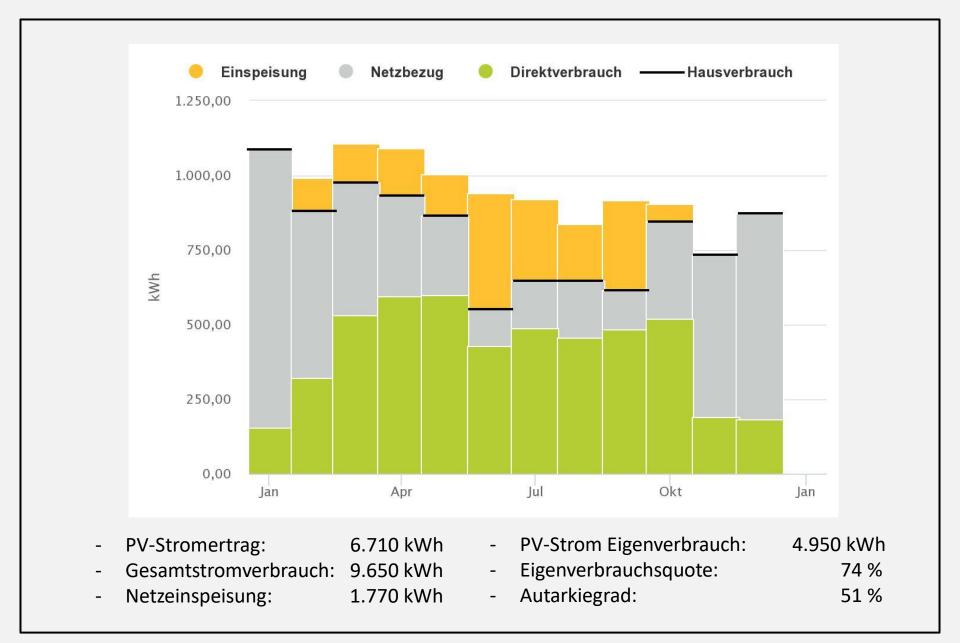
- Fußbodenheizung VL/RL auf 35/28 und Heizkörper auf 45/35 Grad eingestellt.
- Eine Zuschaltung des Heizstabes in der Wärmepumpe als zusätzlicher Wärmeerzeuger für tiefe Außentemperaturen war auch bei 2-wöchigem Dauerfrost nicht notwendig. **Die WP lief seit Januar 2021 monovalent**.
- Die vorgesehenen Vorlauftemperaturen waren für Heizkörper und Fußbodenheizung ausreichend, obwohl weitgehend im Home-Office gearbeitet wurde.

Bedarf und Verbrauch in der gleichen Größenordnung:

- Heizwärmeverbrauch mit 9.000 kWh/a so hoch wie im Energieausweis und deutlich niedriger, als vom Hersteller berechnet.
- Die Wärmepumpe bezog aus dem Netz 2.200 kWh/a, der im Energieausweis berechnete Endenergiebedarf liegt bei 2.000 kWh, mit den oben genannten Einflüssen somit annähernde Übereinstimmung.

Heizstäbe im Pufferspeicher leisten einen hohen Solarbeitrag:

- Die 2 Heizstäbe bezogen von der PV-Anlage innerhalb eines Jahres knapp 3.000 kWh Solarstrom und speicherten diesen mittels Erwärmung von Wasser für Heizung und Warmwasser im Pufferspeicher.
- Ihr Beitrag zur Deckung des Wärmebedarfs lag somit bei über 50%.
- Sie trugen maßgeblich dazu bei, die Eigenverbrauchsquote und den Autarkiegrad beim Solarstrom zu erhöhen.





- Baujahr 1933, Erweiterung 1968.
- Bereits vor dem Umbau unbewohnt.
- Bausubstanz schlecht. Erhalt, da elterliches Haus und Rücksicht auf graue Energie in der Substanz.
- Schaffung einer kleinen 2. Wohnung im OG.
 Einbau einer großen Gaube. Reduzierung der
 Wohnfläche je Bewohner/in. VORSICHT: Erfüllung
 Brand- und Schallschutz.
- Dachflächen bieten Platz für Photovoltaik.
- Wärmepumpe soll zur Ausführung kommen.
- Bohrungen geologisch schwierig, aber der große Garten bietet Platz für Erdkollektoren.
- Eigentümer möchten einen großen Teil an Eigenleistungen einbringen.
- Gestalterisch wenig Spielraum, da es weitgehende Festlegungen im Bebauungsplan gibt.
- Eigentümer möchten Minimierung des Energieverbrauchs und Einsatz einer ressourcenschonenden Technik.

- EEH 70, da Bodenplattendämmung nicht optimal.
- Einbau hoher Dämmstärken
- Wärmebrückenoptimierung.
- Einsatz ökologischer Dämmstoffe im Dach.
 - Zelluloseeinblasdämmung im verstärkten Sparrenbereich
 - Holzfaser-Aufdachdämmplatten
- Möglichst hohe Luftdichtigkeit f. Lüftungsanlage.









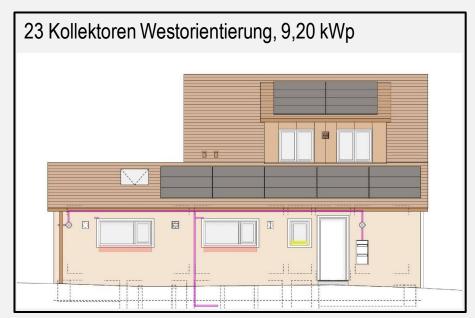


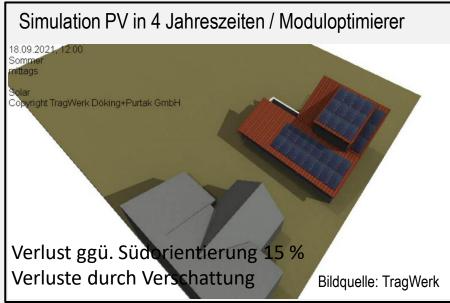


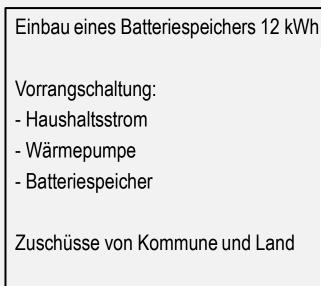


Folie 14

R. Chevalier: Wärmepumpen in Effizienzhäusern, 23. Juni 2022

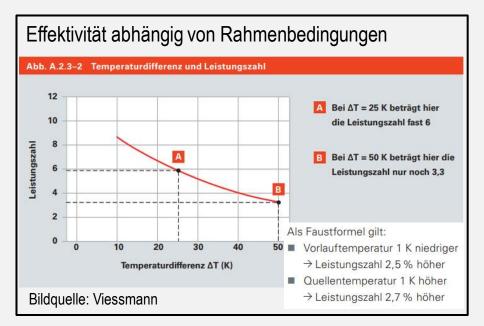


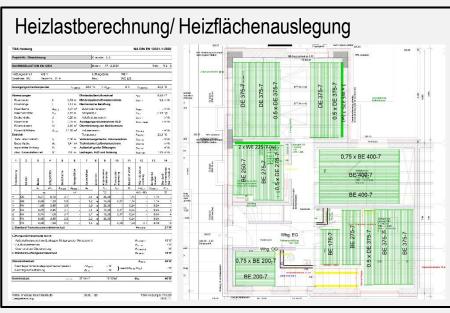










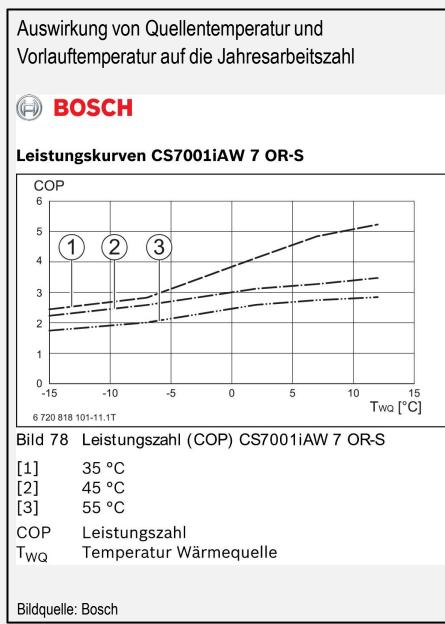


Wandeinbau Nassputz, Deckenheizung Trockenbau, Fußbodenheizung im Estrich – 1 System









EXKURS - Fiktive Beispielrechnung: Olheizung: Verbrauch 3.000 I 30.000 kWh Wärmepumpe optimiert: Verbrauch 25.000 kWh WP + Dämmung: Verbrauch 12.500 kWh Ölpreis (März 2022) 0,10 €/kWh Strompreis 0,35 €/kWh Kosten Öl bei 30.000 kWh 3.000 €/a Kosten WP bei 25.000 kWh (JAZ 2) = 4.375 €/a Kosten WP bei 25.000 kWh (JAZ 3) = 2.916 €/a Kosten WP bei 25.000 kWh (JAZ 4) = 2.187 €/a Kosten WP bei 12.500 kWh (JAZ 4) = 1.094 €/a

FAZIT:

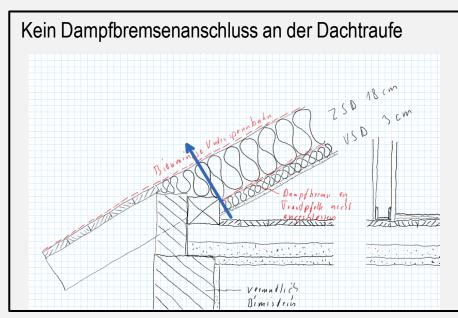
(COP/JAZ abhängig von der jeweiligen Wärmepumpe) (Kosten abhängig von aktuellen + individuellen Preisen)

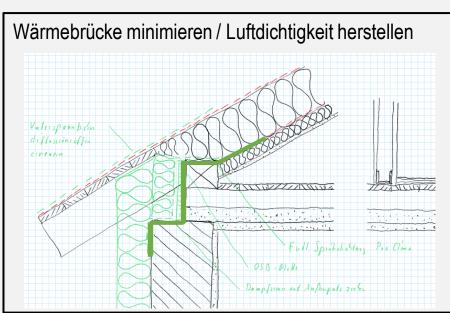
Energieverbrauch und Kosten können langfristig am besten durch eine geringe Heizlast reduziert werden.

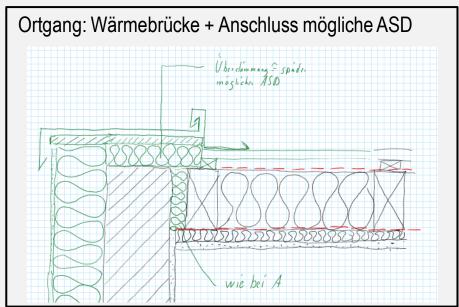


- Baujahr 1957, 2008 Erneuerung Wärmeverteilung, Dachdämmung und Gaube.
- Wärmeerzeuger Bestand = Ölzentralheizung
- Bausubstanz gut.
- Größere Fenster zum Garten gewünscht.
- Fassadendämmung.
- Neuer Fußbodenbelag im Erdgeschoss.
- Wärmepumpe soll zur Ausführung kommen.
- Bohrungen geologisch möglich.
- PV zur Herstellung des eigenen Stroms.
- Minimierung des Energieverbrauchs.





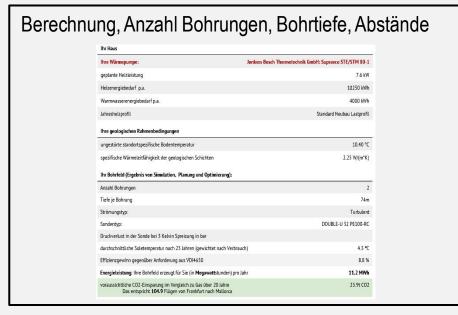




Folie 19

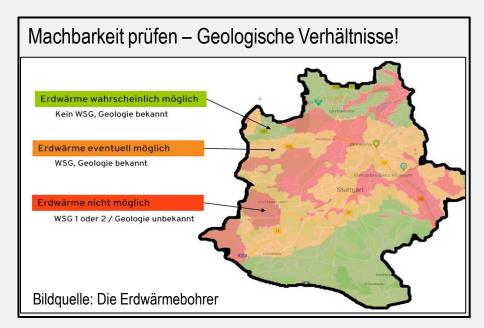
R. Chevalier: Wärmepumpen in Effizienzhäusern, 23. Juni 2022

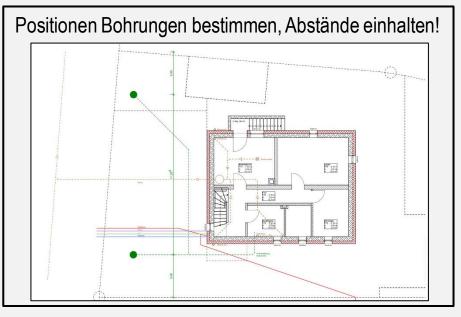
















Folie 21

R. Chevalier: Wärmepumpen in Effizienzhäusern, 23. Juni 2022

Empfehlungen für Ihre energetische Sanierung 1

Umfassende und detaillierte Planung der Sanierung von Gebäudehülle und Heizung!

- Am Beginn möglichst umfassende Substanzuntersuchung
- Für die Heizung frühzeitig Fachingenieur oder erfahrenen Fachbetrieb involvieren
- Geringer Heizwärmebedarf -> Gute Dämmung der Gebäudehülle
- Niedrige Vorlauftemperaturen → Am besten Flächenheizungen
- Heizwärmebedarfsberechnung, usw. durchführen lassen

Empfehlungen für Ihre energetische Sanierung 2

Fazit

Qualitätskontrolle

Anlage

Bauen und Sanieren ist ein Prozess:

- Kein Bauvorhaben ist wie das andere, die Voraussetzungen sind nie gleich
 - Zustand des Gebäudes. Welche Bauteile sollen saniert werden?
 - Welche Zielvorstellungen haben die Eigentümer?
- Die Lösung entwickelt sich im Planungsprozess, weil immer neue Erkenntnisse und Ideen hinzukommen
 - Zeit lassen für den Planungsprozess und mehrere Meinungen einholen
 - Frühzeitige Festlegungen sparen im Endeffekt Zeit und Geld
 - Immer wieder entwickelt sich eine geplante Teilsanierung zu einer umfassenden und zukunftsweisenden Modernisierung, die aufgrund steigender Zuschüsse nicht wesentlich mehr kosten muss.