

Grundprinzipien

Effiziente Energieversorgung

Haustechnik im Passivhaus – die wichtigsten Anforderungen

2.4.1

Lüftung:

Behaglichkeit und Energieeffizienz durch automatische Komfortlüftung mit Wärmerückgewinnung

Heizung und Warmwasserbereitung:

Sicherstellung des thermischen Komforts in allen Räumen

Effiziente Deckung des sehr niedrigen Heizwärmebedarfs und des Warmwasserbedarfs

Integration von thermischen Solaranlagen zur Warmwasserbereitung und zur Heizungsunterstützung (Warmwasserbedarf größer als Heizwärmebedarf!)

Besonderheit im Passivhaus:

Lüftung-, Heizung- und Warmwasserbereitung können in ein System (Lüftungs-Kompaktaggregat mit Abluftwärmepumpe) integriert werden

Wärmeverteilung und –abgabe kann über das Lüftungssystem erfolgen

In Bädern, wo ein höheres Temperaturniveau gefordert wird (24°C lt. ÖNORM) wird i.d.R. über Heizkörper beheizt

Anforderungen an die Heizwärmeversorgung von Passivhäusern

2.4.2

Passivhäuser – Häuser ohne Heizung?

Zum Glück nicht!



Quelle: M. Ploss

max. Heizlast $< 10 \text{ W/m}^2$

Beispiel:

15 m² Kinderzimmer

benötigt

150 W Heizlast in der kältesten Nacht

= 5 Teelichte

Heizen ohne separates Wärmeverteilsystem

2.4.3

Der Heizwärmebedarf im Passivhaus ist so gering, daß ein separates Heizverteilsystem überflüssig wird. Die Wärme kann über das ohnehin vorhandene Lüftungssystem zugeführt werden.

Eine kontrollierte Lüftung ist ohnehin aus hygienischen Gründen erforderlich. Die vom Lüftungssystem verteilbare Wärmemenge ergibt sich aus den folgenden Randbedingungen:

1. Hygienebedingung Zuluft: $V \sim 1 \text{ m}^3 / (\text{h} \cdot \text{m}^2_{\text{WNF}})$ bei etwa $30 \text{ m}^2_{\text{WNF}} / \text{Person}$ Flächenbedarf
2. Temperaturbegrenzung: $< 50^\circ\text{C}$ im Erhitzer, um Staubverschmelzung zu vermeiden
3. Temperaturdifferenz: aussen -10°C , innen $+20^\circ\text{C} = 30\text{K}$
4. Wärmekapazität der Luft: $0,33 \text{ Wh}/(\text{Km}^3)$

Die max. Heizleistung ergibt sich zu

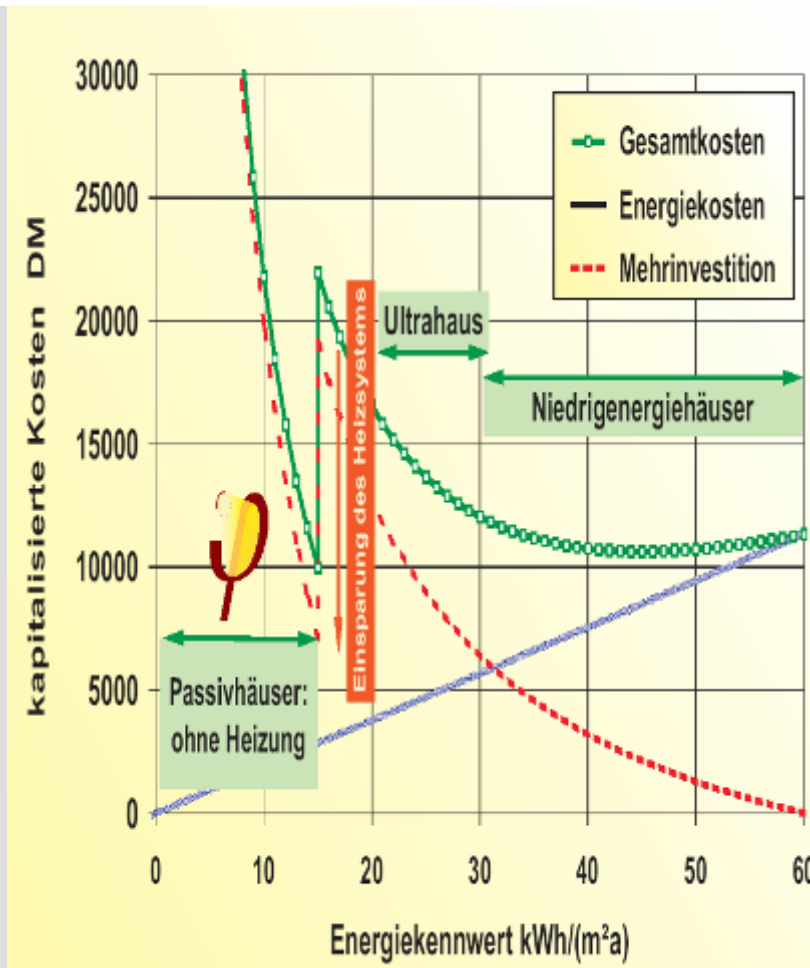
$$1 \text{ m}^3 / (\text{hm}^2) \cdot 0,33 \text{ Wh} / (\text{Km}^3) \cdot 30 \text{ K} = 10 \text{ W} / \text{m}^2 \text{ Wohnnutzfläche}$$

Daraus ergibt sich unter mitteleuropäischen Klimabedingungen ein Jahresheizwärmebedarf von maximal $15 \text{ kWh} / (\text{m}^2_{\text{WNF}} \cdot \text{a})$

Quelle: Energieinstitut Vorarlberg

Heizen ohne Wärmeverteilsystem – ein Muss im Passivhaus?

2.4.4

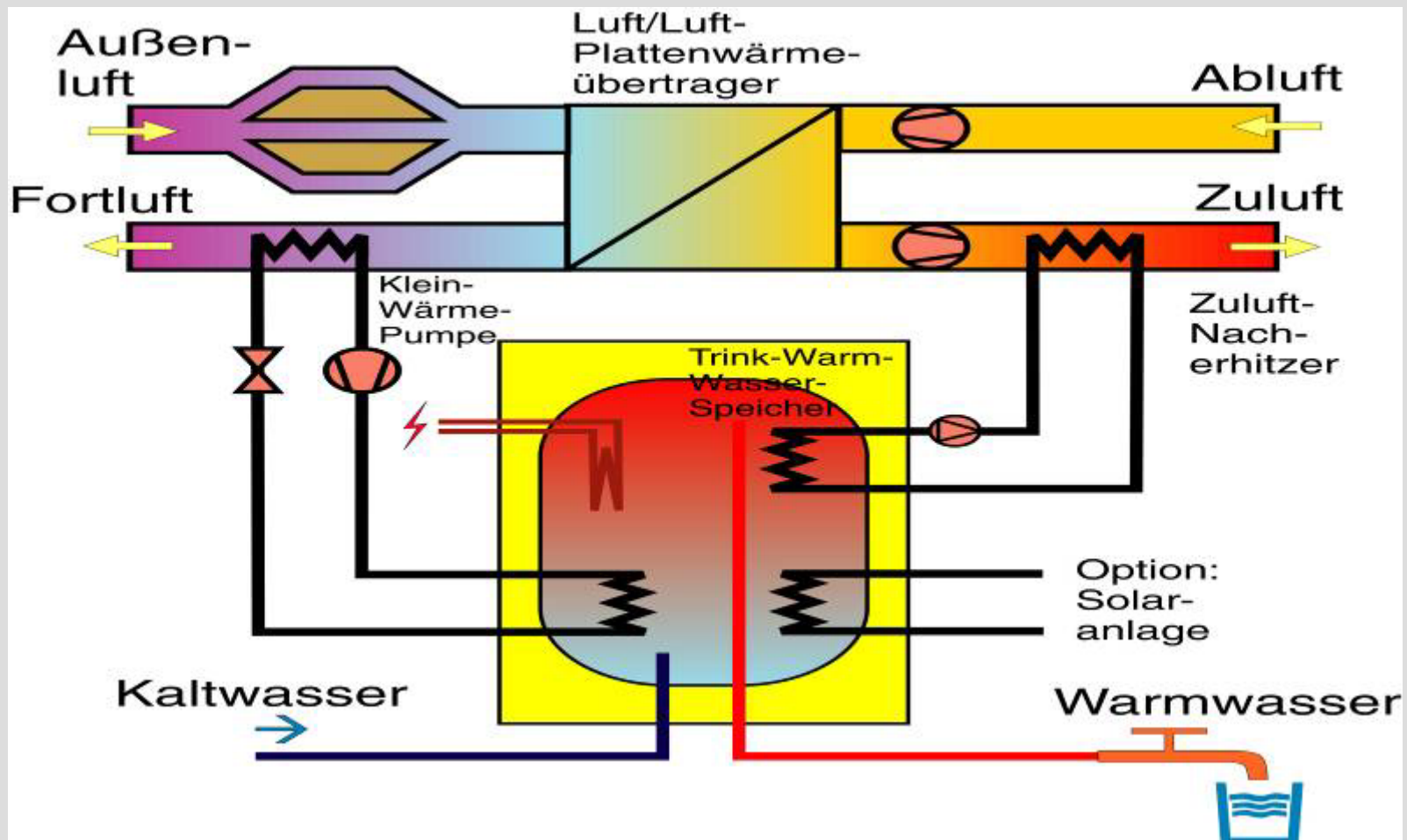


Quelle: Passivhaus Institut

Die Beheizung von Passivhäusern muss nicht über das Lüftungssystem erfolgen, es können auch wassergeführte Verteilsysteme eingesetzt werden. Der Verzicht auf ein Wärmeverteilsystem ermöglicht jedoch einfache technische Systeme und führt zu deutlichen Kosteneinsparungen.

Passivhaus-Kompaktaggregat - Prinzipdarstellung

2.4.5



Quelle: Passivhaus Institut

Passivhaus-Kompaktaggregat – komplette Haustechnik auf 1m²

2.4.6

Merkmale

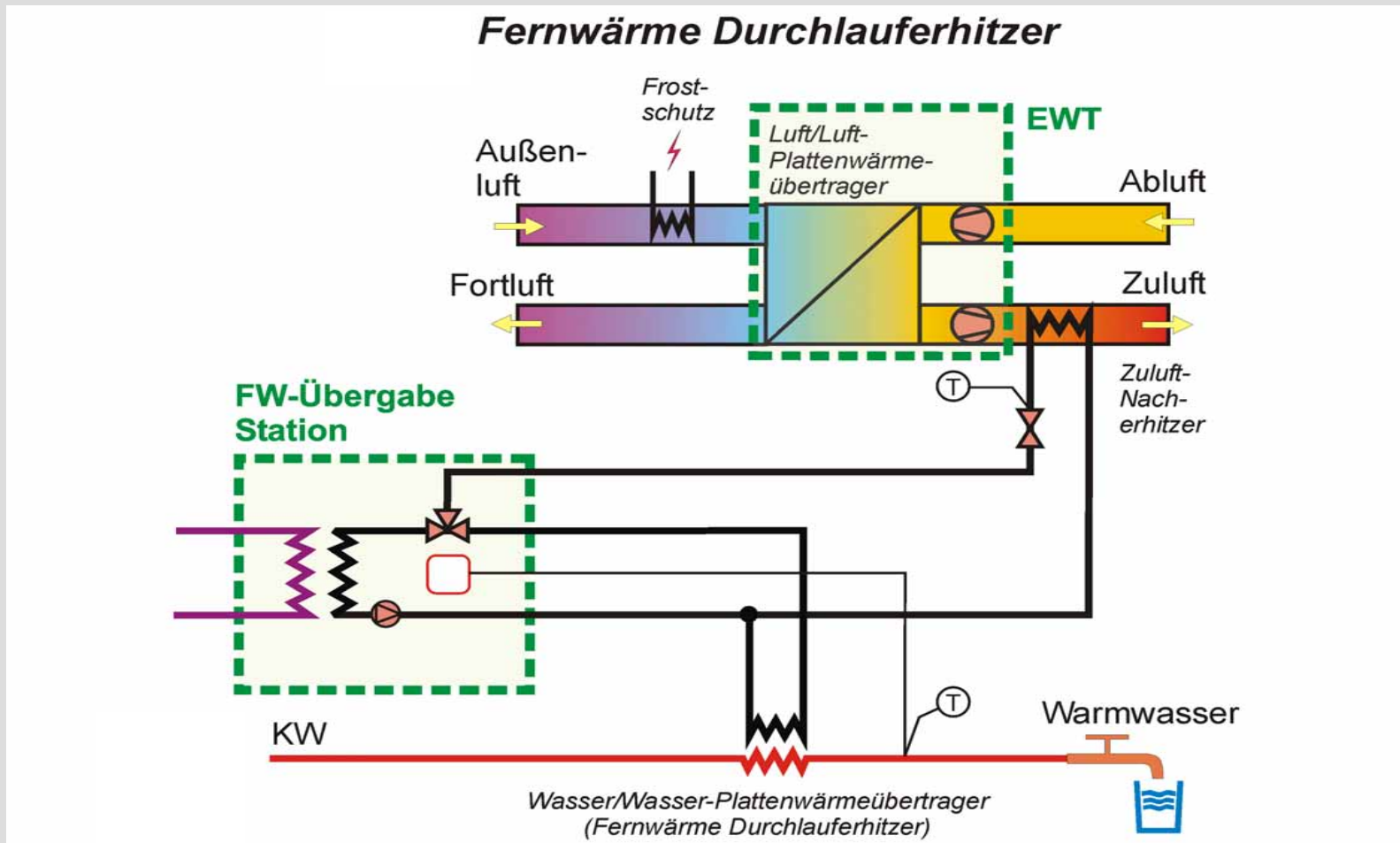
- Sehr geringer Platzbedarf von 1 bis 2 m² für Heizung, Warmwasserbereitung und Lüftung
- Etwa 8 bis 10 Hersteller, Weltmarktführer aus Österreich
- Zahlreiche Variationen
- Leistungstests am Fraunhofer Institut ISE, Freiburg
- Gute Kombinationsmöglichkeiten mit thermischen Solaranlagen und / oder PV-Anlagen



Quelle: Text

Zuluft-Nacherwärmung über Fernwärme-Übergabestation

2.4.7



Quelle: Passivhausinstitut Darmstadt

Nachheizregister in der Zuluftleitung

2.4.8



Quelle: Passivhaus Institut Darmstadt

Fossile Brennstoffe als Wärmequelle

2.4.9

Gas-Brennwert

- Auch als solare Brennwertzentrale mit integriertem Pufferspeicher
- Nachheizung der Zuluft über Wasser-Luft Wärmetauscher oder Wärmeabgabe über Heizkörper bzw. Heizwände



Quelle: M. Ploss

Stückholzofen mit Wasserwärmetauscher

2.4.10

Anforderungen

- Angepasste Leistung
- Geringe Wärmeabgabe an den Aufstellraum
- Möglichst hohe Wärmeabgabe in den Pufferspeicher
- Raumluftunabhängige Verbrennungsluft



Quelle: Energieinstitut Vorarlberg

Kachelofen mit Wasserwärmetauscher

2.4.11

Anforderungen

- Angepasste Leistung
- Geringe Wärmeabgabe an den Aufstellraum
- Möglichst hohe Wärmeabgabe in den Pufferspeicher
- Raumluftunabhängige Verbrennungsluft



Quelle: M. Ploss

Pelletofen mit Wasserwärmetauscher

2.4.12

Anforderungen

- Angepasste Leistung
- Geringe Wärmeabgabe an den Aufstellraum
- Möglichst hohe Wärmeabgabe in den Pufferspeicher

Empfehlungen

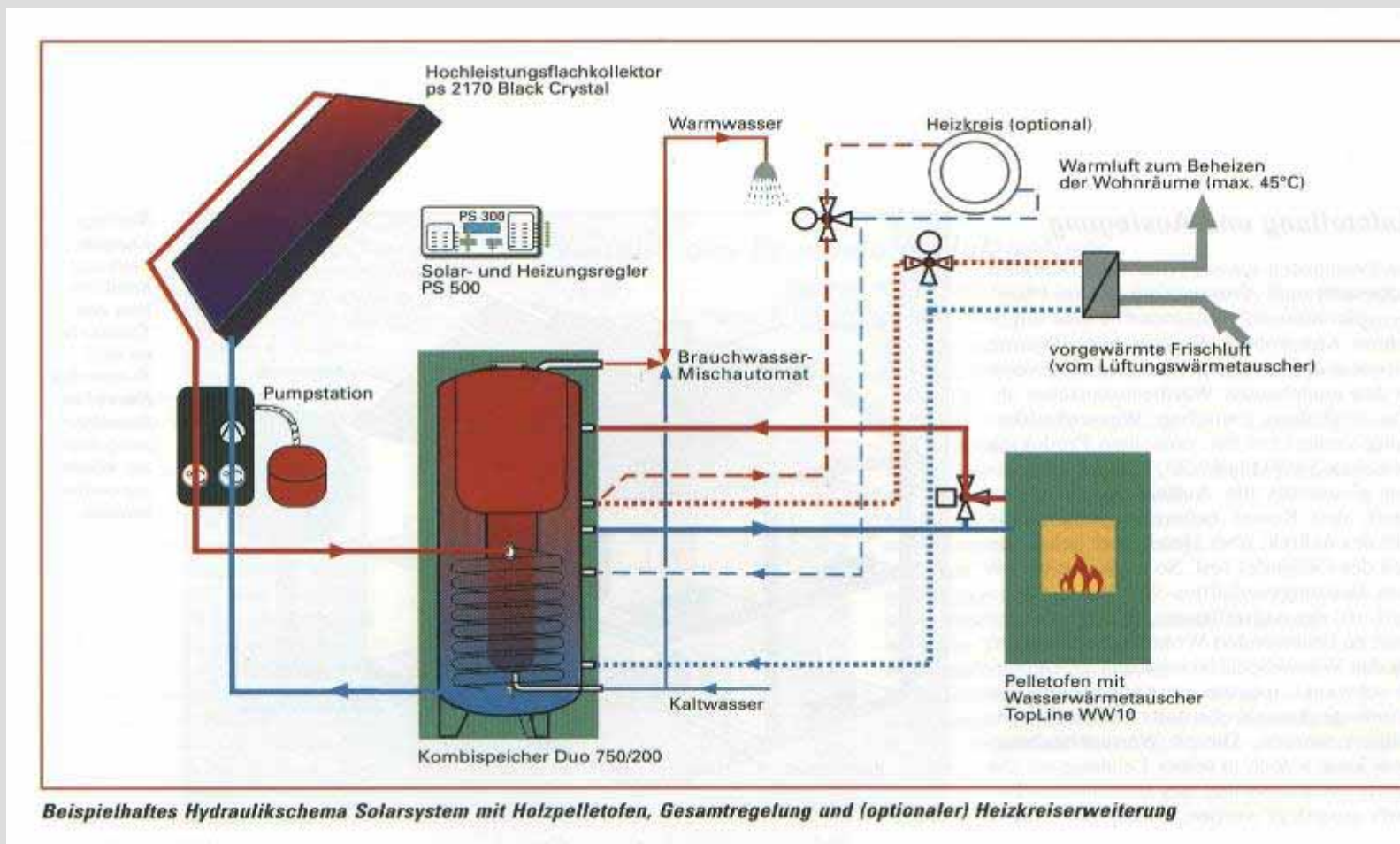
- Nur in Kombination mit groß dimensionierter Solaranlage
- Aufstellung in großem Raum
- Aufstellung möglichst nahe an Technikraum mit Pufferspeicher



Quelle: FA. Wodke

Pelletofen mit Wasserwärmetauscher - Prinzipschema

2.4.13



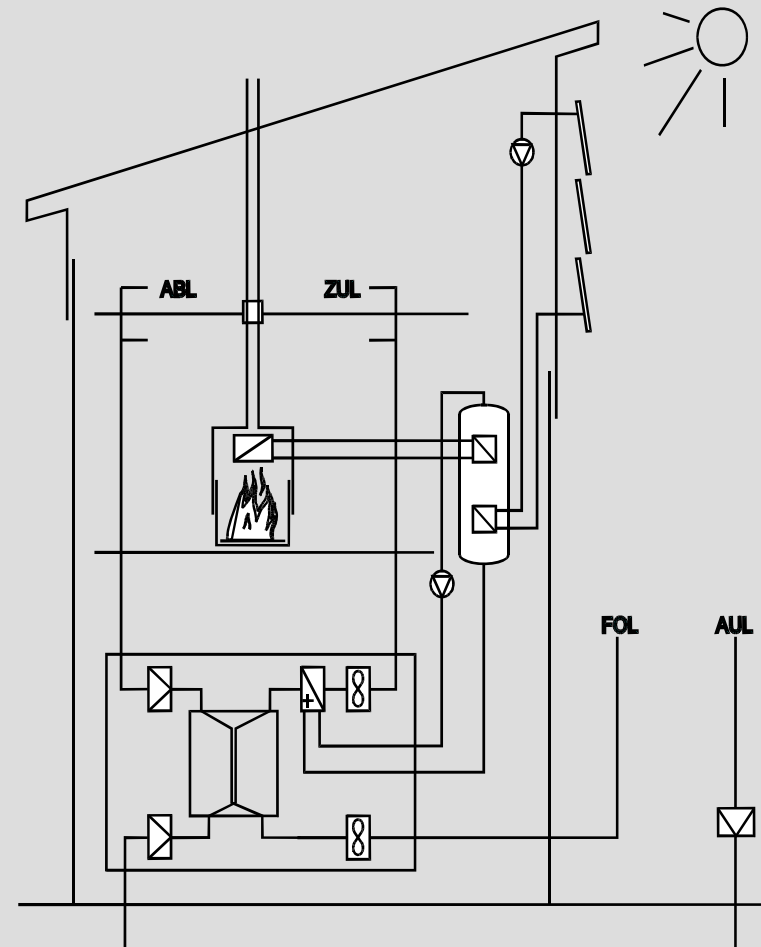
Quelle: FA. Wodke

Pelletofen mit Wasserwärmetauscher in einem EFH

2.4.14

Merkmale

- Einzelraum-Pelletkessel mit Luft-Wasser Wärmetauscher erwärmt Raum (20%) und Pufferspeicher (80%)
- Brauchwasser wird im Durchlauf erhitzt
- Beheizung der Räume über Zuluft
- Solaranlage liefert Wärme für Brauchwasser und Raumheizung
- Ausschließlich erneuerbare Energieträger
- relativ teure Lösung



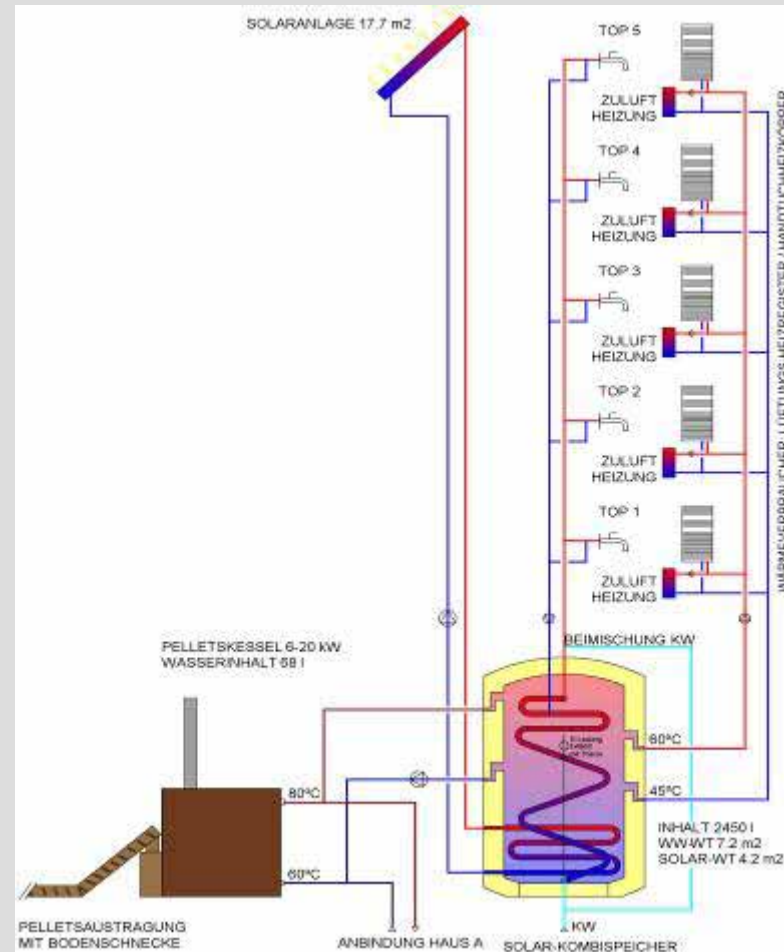
Quelle: H. Krapmeier, E. Drössler: Cepheus – Wohnkomfort ohne Heizung, Springer Verlag

Pelletkessel mit Wasserwärmetauscher am Beispiel MFH

2.4.15

Merkmale

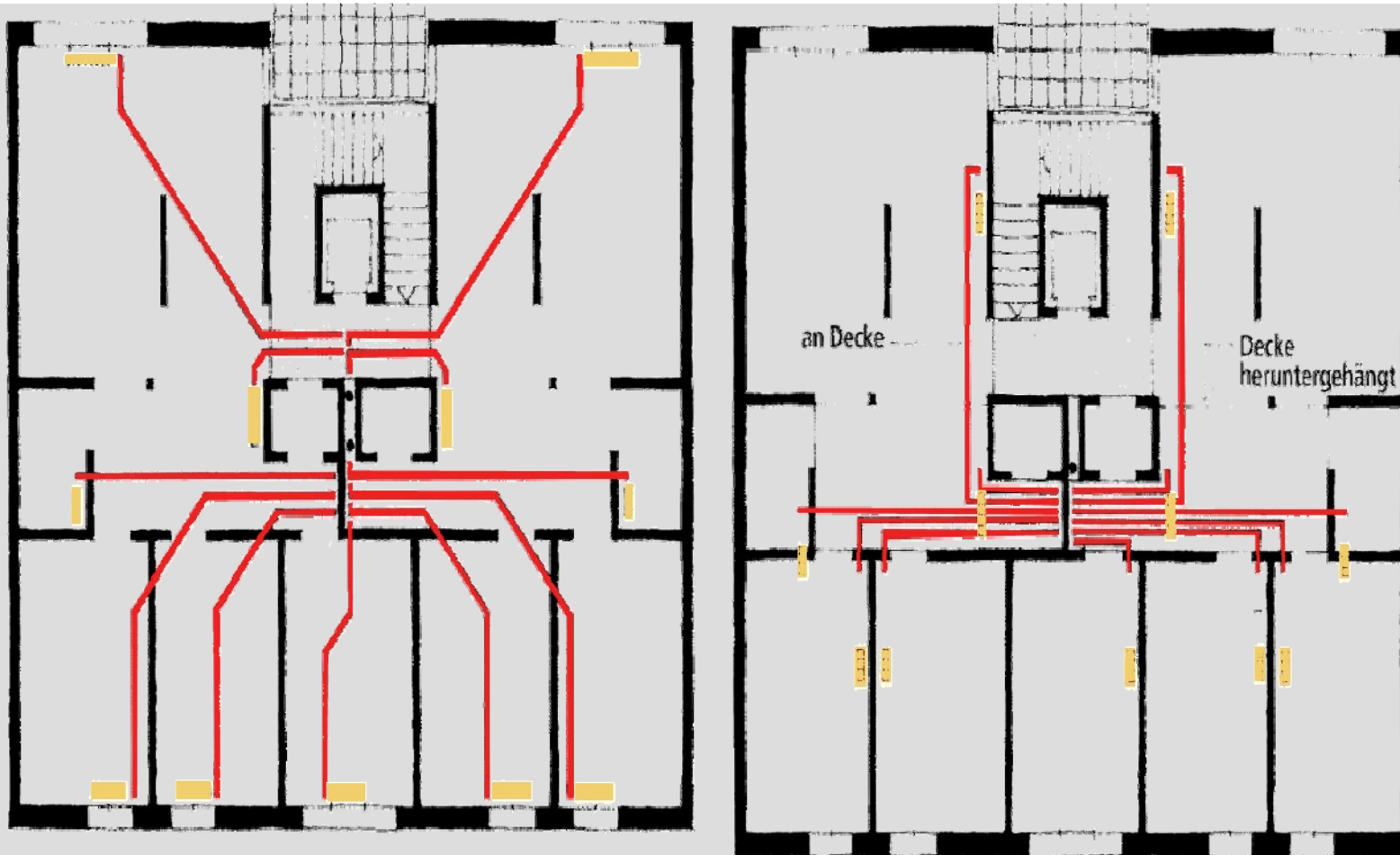
- Pelletkessel erwärmt einen oder mehrere Pufferspeicher
- Räume werden über Zuluft beheizt
- Zuluft wird durch Wasser-Luft Wärmetauscher erwärmt
- Brauchwasser wird im Durchlauf erhitzt
- Solaranlage für Brauchwasser und Raumheizung
- Ausschließlich erneuerbare Energieträger
- Wärmeverluste müssen mit hohem Aufwand minimiert werden



Quelle: H. Krapmeier, E. Drössler: Cepheus – Wohnkomfort ohne Heizung, Springer Verlag

Wärmeverteilung über wassergeführtes System

2.4.16



Quelle: Wohnanlage in Feldkirch

Gut gedämmt hält lange warm!

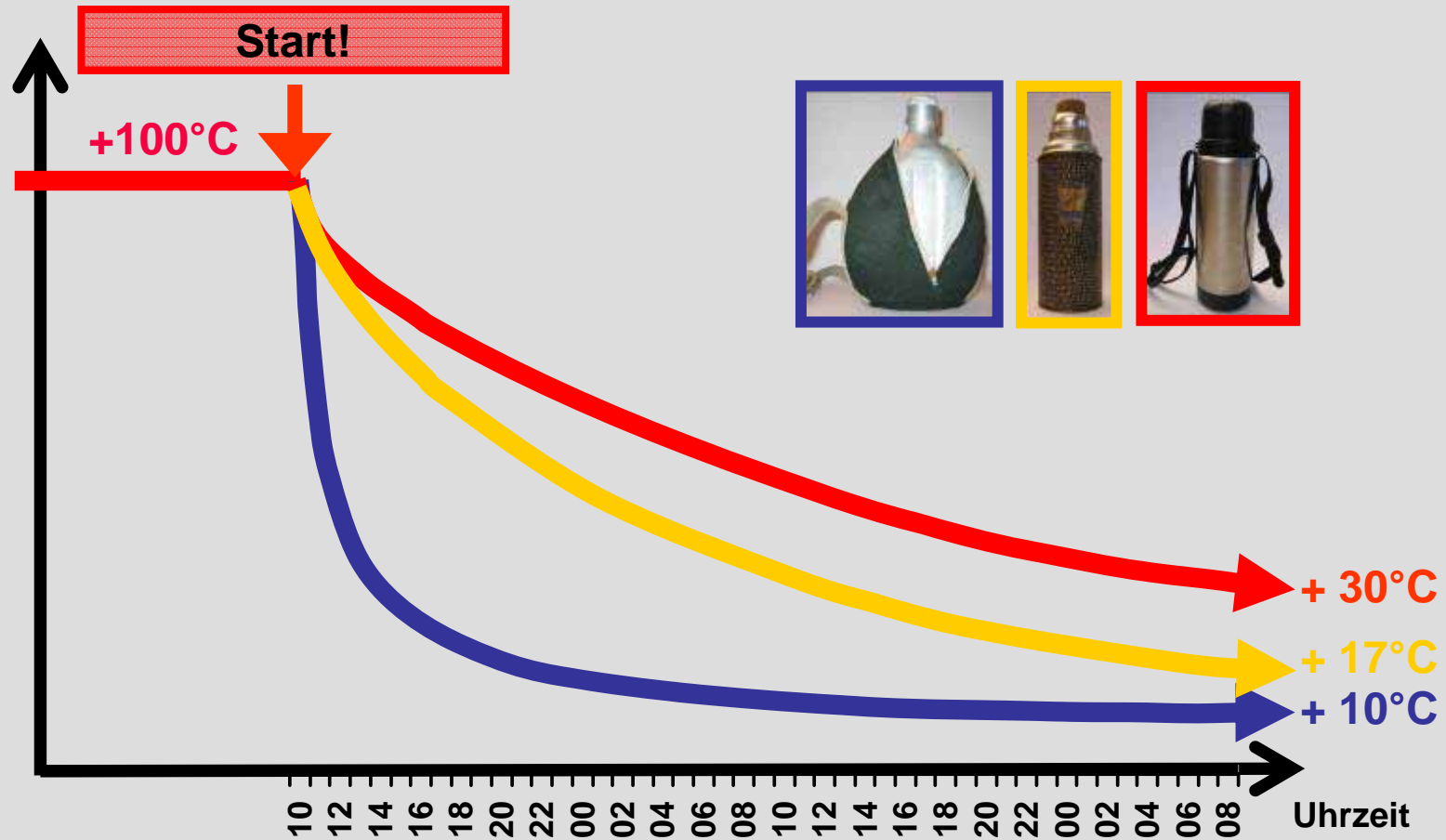
2.4.17



Quelle: Energieinstitut Vorarlberg

Gut gedämmt hält lange warm!

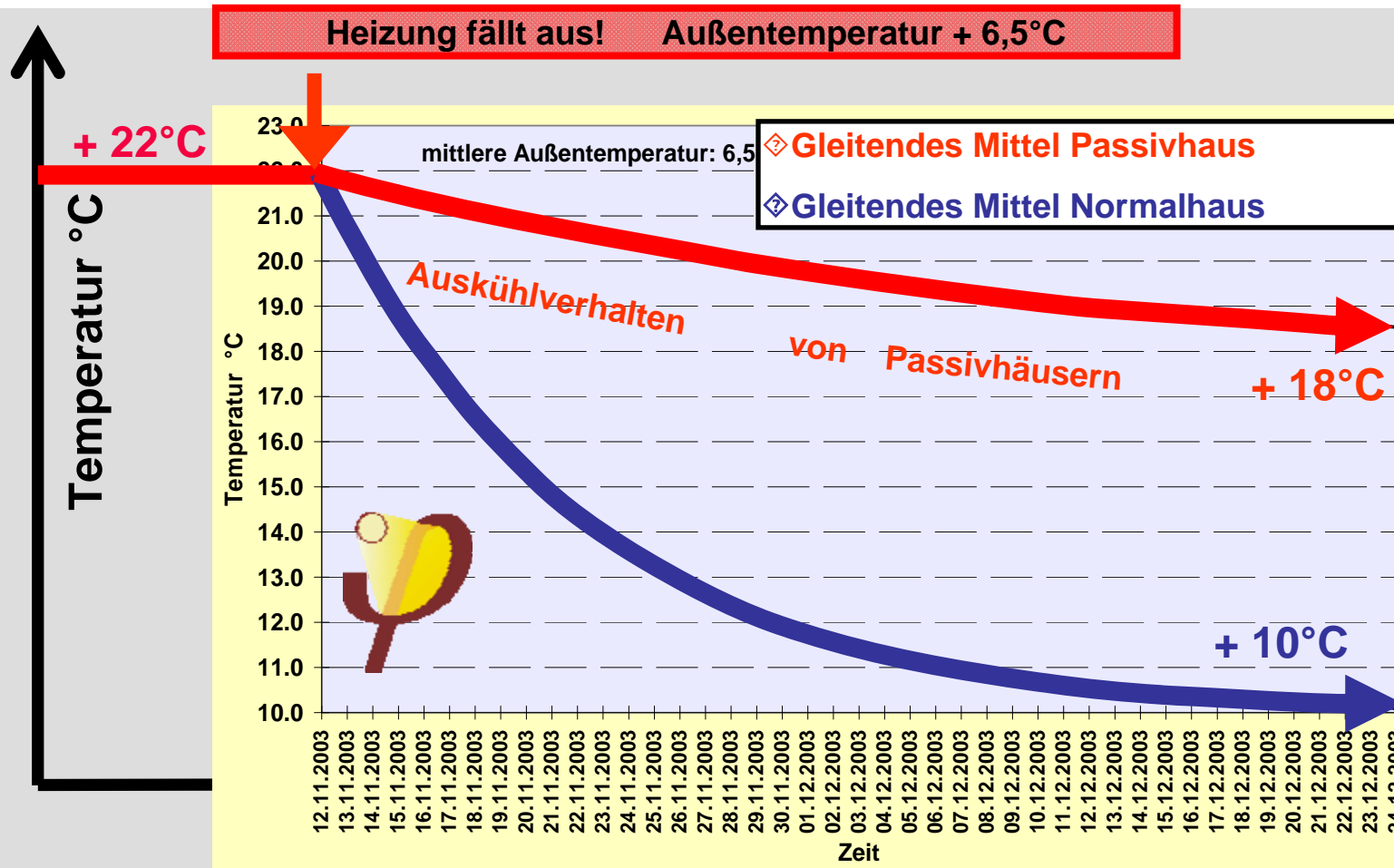
2.4.18



Quelle: Energieinstitut Vorarlberg, Messung: D. Scholl

Gut gedämmt hält lange warm!

2.4.19



Quelle: Passivhaus Institut Darmstadt

Normen, Richtlinien, Quellen, weiterführende Literatur

2.4.20

A. Bühring:

Lüftungs-Kompaktaggregate

Marktübersicht und Stand der Weiterentwicklung, in:

9. internationale Passivhaustagung 2005 – Tagungsband

Passivhaus Institut, Darmstadt 2005

Ch. Drexel:

Kompaktaggregat – eine Technologie am Scheideweg, in:

9. internationale Passivhaustagung 2005 – Tagungsband

Passivhaus Institut, Darmstadt 2005