

THERMOS

Übersicht Kleinleistungswärmepumpe

Vowandeinheit Thermos Swissframe AG

Autor: Elias Büchel
MSc. FHO Engineering (Energy and Environment)
BSc. FHO Systems Engineering (Electronic and Control Engineering)

Tel: +41 81 755 31 45
Mail: elias.buechel@ntb.ch

Hochschule: Wissenschaftlicher Mitarbeiter Institut für Energiesysteme IES
Interstaatliche Hochschule für Technik Buchs NTB
Werdenbergstrasse 4
CH-9471 Buchs SG

THERMOS

Vorwort & Erklärungen zu diesem Dokument:

In diesem Dokument werden verschiedene Arbeitspunkte der Kleinleistungswärmepumpe der Vorwandeinheit Thermos aufgelistet.

Die Arbeitspunkte entsprechen jenen der Wärmepumpen Prüfnorm SN EN 14511-1 ... 3, die in der Norm angegebenen Toleranzen und Messgenauigkeiten werden jedoch nicht eingehalten.

Die Toleranzen und Messgenauigkeiten der Norm können nicht garantiert werden, da die in diesem Dokument angegebenen Arbeitspunkte anhand des ersten Prototyps ermittelt wurden, welcher im Feldversuch getestet und ausgemessen wurde (nicht in einer genormten Prüfkammer!).

Dieser erste Prototyp wird seit Dezember 2016 ausgemessen.

Dabei werden täglich mehrere grosse Warmwasserzapfungen simuliert (langes Duschen, Baden, etc.).

Die Vorwandeinheit-Thermos basiert auf diesem ersten Prototyp. Dabei hat sich der Aufbau der Kleinleistungswärmepumpe nur geringfügig verändert, sodass anhand der Messdaten vom ersten Prototyp auf das Verhalten der Thermos-Einheit geschlossen werden kann,

Die Arbeitspunkte spiegeln die real gemessene Leistung und Effizienz der Kleinleistungswärmepumpe wieder. Dabei werden nur die Aufnahmeleistung der Wärmepumpe und dessen Wärmeleistung (Brauchwarmwasser) berücksichtigt

Die Arbeitspunkte sind jeweils angegeben mit AxWx. Dabei bezeichnet der Buchstabe A das Quellenmedium (A=Air) und das x entspricht der Quelltemperatur in °C. Das Selbe trifft auch auf das Senkenmedium (W=Water) zu.

Zur Zeit laufen grössere Feldversuche in Zusammenarbeit mit dem Bundesamt für Energie (BFE) in welchem die Thermos-Einheit unter realen Bedingungen in bewohnten Räumlichkeiten ausgemessen und spezifiziert wird.

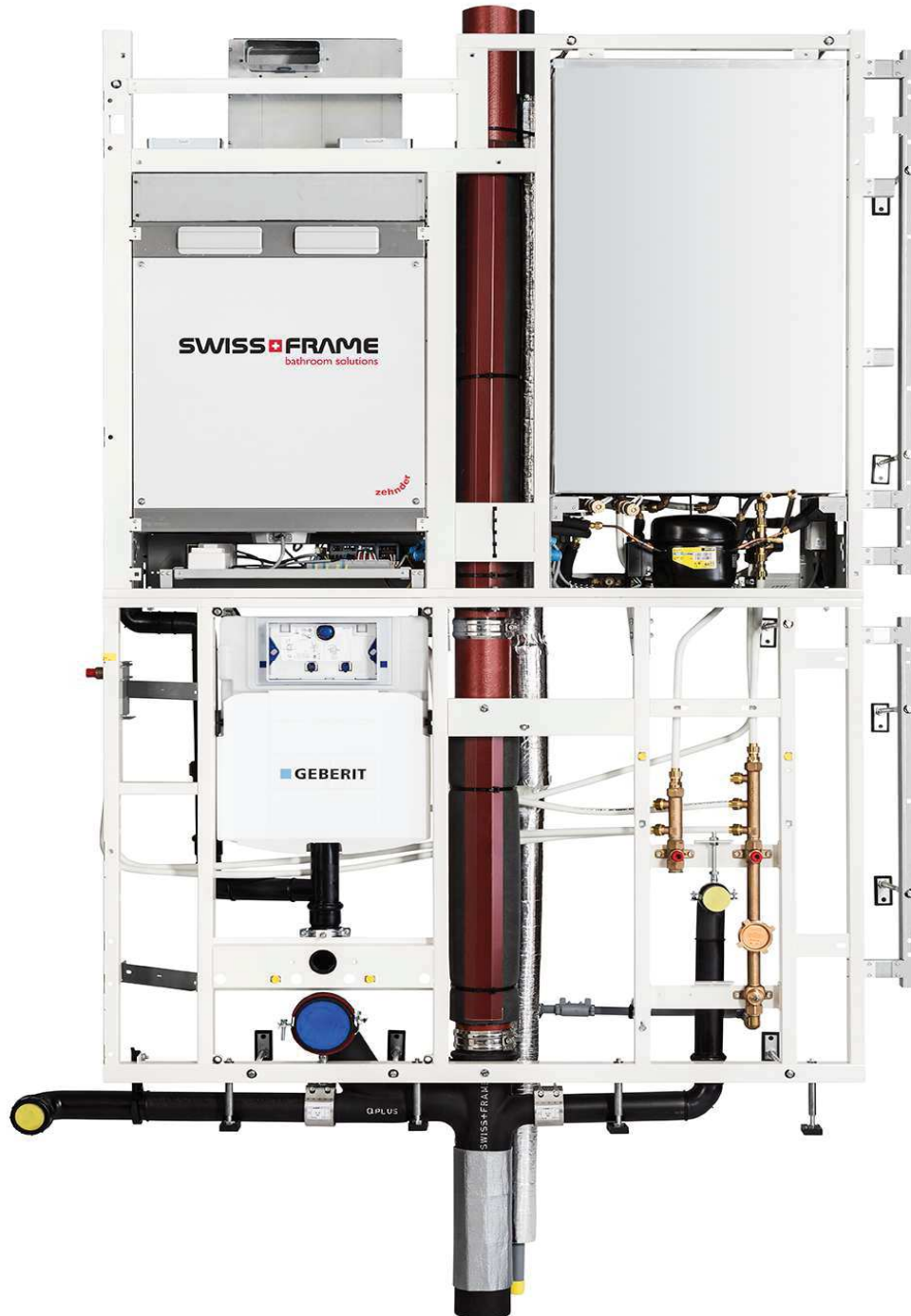
THERMOS



NTB

Interstaatliche Hochschule
für Technik Buchs

FHO Fachhochschule Ostschweiz



SWISS+FRAME
bathroom solutions

THERMOS

Vorwort Thermos (KoDeWa) KTI-Projekt:

Die Thermos-Vorwandeinheit wurde im Rahmen eines KTI-Projekts mit Swissframe und den drei Partnerhochschulen NTB (Buchs), HSR (Rapperswil) und BFH (Bern) entwickelt.

Das Institut für Energiesysteme IES der NTB war dabei für die Entwicklung der Kleinleistungswärmepumpe der Vorwandeinheit-Thermos zuständig.

Die Kleinleistungswärmepumpe entzieht der Fortluft des Komfortlüftungsgeräts die restliche verbleibende Wärme, wertet diese im Kompressor thermisch auf und gibt diese auf einer höheren Temperatur an das Wasser des Boilers ab.

Das System ist damit in der Lage den Wärmeverlust durch ein Lüftungsgerät zu reduzieren und mit dieser ungenutzten Wärme Brauchwarmwasser zu erzeugen.

Das KTI-Projekt wurde durch das Bundesamt für Energie (BFE) gefördert. Gegenüber dem BFE mussten mit dem Thermos-Projekt selbst gesteckte Ziele erreicht werden.

Ziel bei der Kleinleistungswärmepumpe war es im Arbeitspunkt A7W45 (A = Air (Quelle); W = Water (Senke)) einen COP von 3.0 zu erreichen. Dieses Ziel wurde erreicht und konnte mit einem gemessenen COP von 3.13 sogar übertroffen werden.

Weitere Informationen zur Thermos-Vorwandeinheit sowie alle bisher eingereichten und veröffentlichten Paper können unter folgender Seite bezogen werden:

<https://www.ntb.ch/projekt/kompakte-dezentrale-warmwasserbereitstellung-aus-fortluft-und-solarstrom/#page-3>

<https://www.swissframe.ch/produkte/thermos>

Die Vorwandeinheit Thermos wurde unter dem Namen: KoDeWa Kompakte, dezentrale Warmwasserbereitstellung aus Fortluft und Solarstrom entwickelt.

THERMOS

| Arbeitspunkt: | Heizleistung: | El. Leistung: | COP: | Messperiode: |
|---------------|---------------|---------------|------|--------------|
|---------------|---------------|---------------|------|--------------|

Frühling / Herbst:

| | | | | |
|--------|------------|------------|----------|----------------|
| A7W30 | 0.538 [kW] | 0.098 [kW] | 5.45 [-] | 04.-08.03.2016 |
| A7W35 | 0.527 [kW] | 0.101 [kW] | 5.21 [-] | 13.-19.04.2016 |
| A7W40 | 0.474 [kW] | 0.118 [kW] | 4.01 [-] | 13.-19.04.2016 |
| A7W45 | 0.458 [kW] | 0.118 [kW] | 3.90 [-] | 13.-15.01.2018 |
| A7W50 | [kW] | [kW] | [-] | |
| A7W55 | 0.439 [kW] | 0.127 [kW] | 3.46 [-] | 13.-15.01.2018 |
| A7W60 | 0.442 [kW] | 0.135 [kW] | 3.27 [-] | 13.-15.01.2018 |
| A10W30 | [kW] | [kW] | [-] | |
| A10W35 | 0.526 [kW] | 0.104 [kW] | 5.04 [-] | 13.-19.04.2016 |
| A10W40 | 0.501 [kW] | 0.124 [kW] | 4.04 [-] | 13.-19.04.2016 |
| A10W45 | 0.481 [kW] | 0.123 [kW] | 3.90 [-] | 08.-18.10.2017 |
| A10W50 | 0.462 [kW] | 0.126 [kW] | 3.67 [-] | 13.-15.01.2018 |
| A10W55 | 0.454 [kW] | 0.130 [kW] | 3.48 [-] | 13.-15.01.2018 |
| A10W60 | [kW] | [kW] | [-] | |
| A15W30 | [kW] | [kW] | [-] | |
| A15W35 | 0.498 [kW] | 0.108 [kW] | 4.57 [-] | 13.-19.04.2016 |
| A15W40 | [kW] | [kW] | [-] | |
| A15W45 | 0.490 [kW] | 0.124 [kW] | 3.93 [-] | 08.-18.10.2017 |
| A15W50 | [kW] | [kW] | [-] | |
| A15W55 | [kW] | [kW] | [-] | |
| A15W60 | [kW] | [kW] | [-] | |

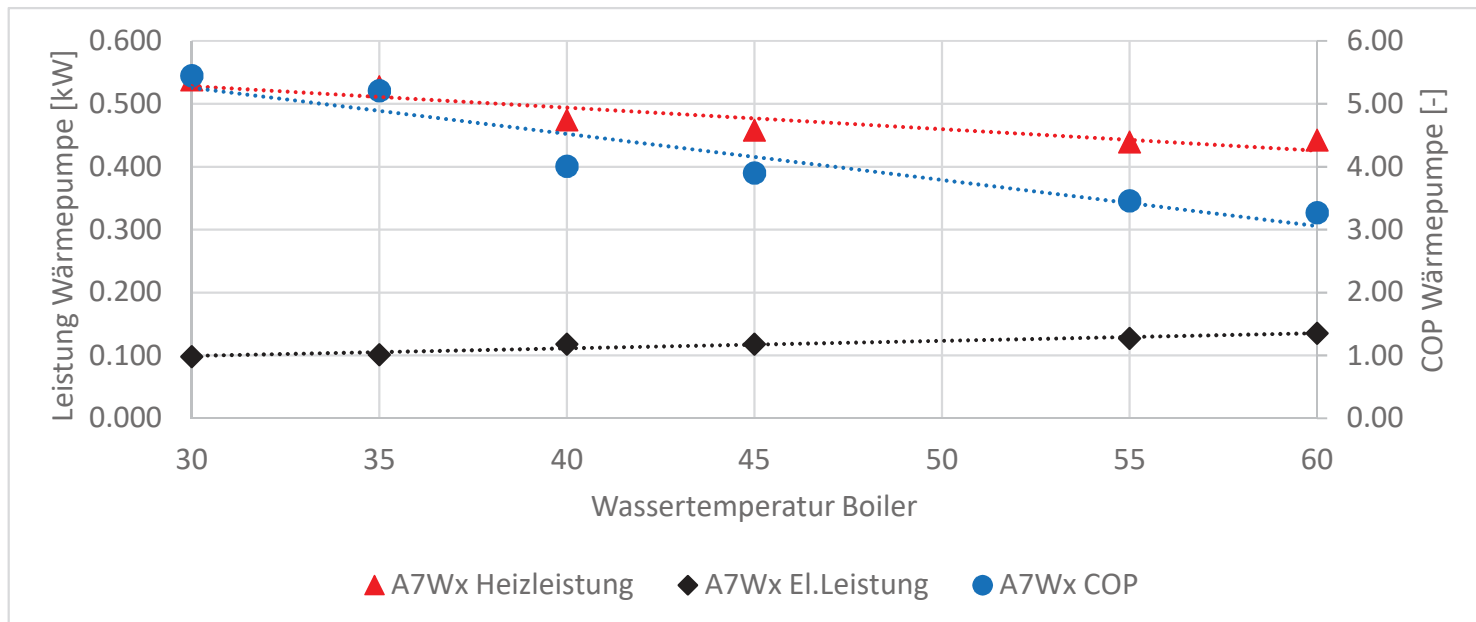
Der Arbeitspunkt AxWx ist definiert als: A = Air (Quellentemperatur); W = Water (Senktemperatur)
Alle Angaben beziehen sich auf reale Messwerte am ersten Prototyp der Thermos-Vorwandeinheit.

Die Arbeitspunkte stimmen mit der Norm: **SN EN 14511-1 ... 3** überein.

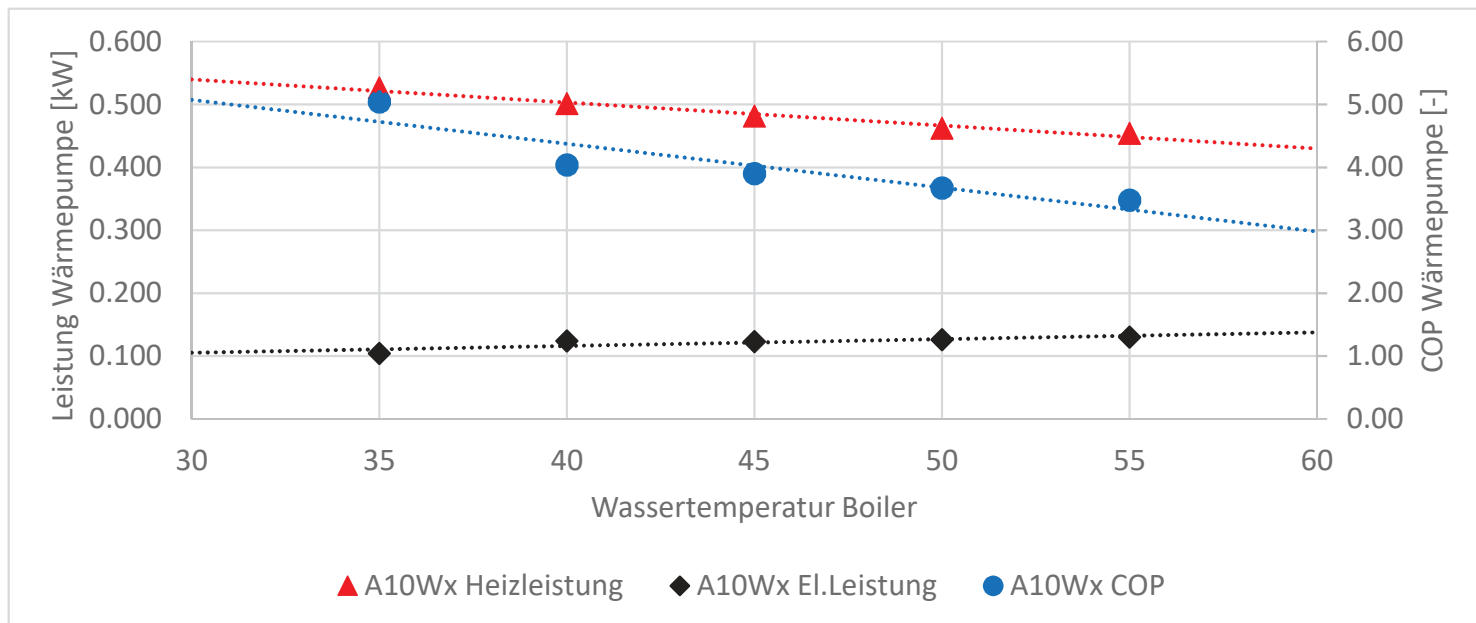
Die Angaben geben eine Reale Anwendung wieder und entsprechen nicht den Toleranzen und Genauigkeit der Norm: **SN EN 14511-1 ... 3**

THERMOS

Arbeitspunkt A7Wx (Frühling / Herbst)



Arbeitspunkt A10Wx (Frühling / Herbst)



THERMOS

| Arbeitspunkt: | Heizleistung: | El. Leistung: | COP: | Messperiode: |
|----------------|---------------|---------------|----------|----------------|
| Winter: | | | | |
| A0W45 | 0.438 [kW] | 0.107 [kW] | 4.11 [-] | 04.-08.03.2016 |
| A2W35 | 0.483 [kW] | 0.105 [kW] | 4.57 [-] | 04.-08.03.2016 |
| A5W40 | 0.398 [kW] | 0.112 [kW] | 3.55 [-] | 13.-15.01.2018 |
| A5W45 | 0.456 [kW] | 0.116 [kW] | 3.92 [-] | 13.-15.01.2018 |

| Arbeitspunkt: | Heizleistung: | El. Leistung: | COP: | Messperiode: |
|----------------|---------------|---------------|----------|----------------|
| Sommer: | | | | |
| A20W55 | 0.482 [kW] | 0.139 [kW] | 3.45 [-] | 13.-19.04.2016 |
| A20W60 | 0.564 [kW] | 0.171 [kW] | 3.30 [-] | 13.-19.04.2016 |

Die Ausgegrauten Messwerte basieren auf einigen wenigen Messpunkten und sind zu Zeit noch nicht gegengeprüft durch eine erneute Messserie.

Der Arbeitspunkt AxWx ist definiert als: A = Air (Quellentemperatur); W = Water (Senktemperatur)
Alle Angaben beziehen sich auf reale Messwerte am ersten Prototyp der Thermos-Vorwandeinheit.

Die Arbeitspunkte stimmen mit der Norm: **SN EN 14511-1 ... 3** überein.

Die Angaben geben eine Reale Anwendung wieder und entsprechen nicht den Toleranzen und Genauigkeit der Norm: **SN EN 14511-1 ... 3**