

A photograph of a modern, multi-story office building with large glass windows, illuminated from within. The building is set against a twilight sky with soft clouds. In the foreground, there is a paved area and a grassy lawn. Several tall flagpoles stand in a row, each flying a white flag with the 'STIEBEL ELTRON' logo. The overall scene is professional and corporate.

**STIEBEL ELTRON**

# Trinkwasser- erwärmung und Wärmepumpen- technologie

Ralf Rainer Nolte – 2. September 2022

# Trinkwassererwärmung und Wärmepumpentechnologie

## Inhalt

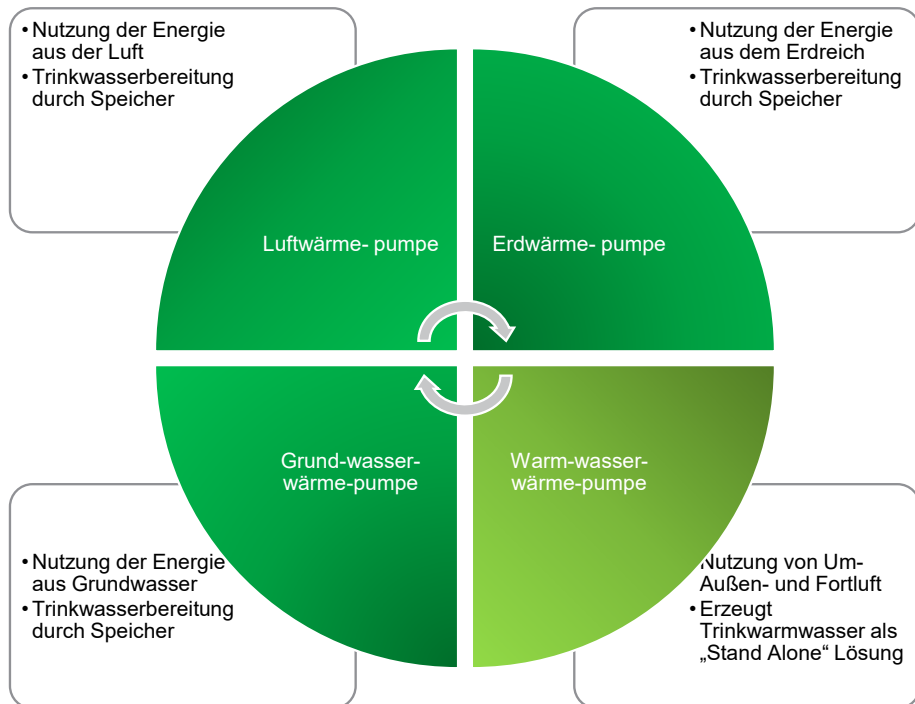
- 1. Trinkwassererwärmung mit Wärmepumpen**
- 2. Energetische Betrachtungen zum Warmwasserverbrauch eines MFH**

# 01

## Trinkwassererwärmung mit Wärmepumpen

# Trinkwassererwärmung und Wärmepumpentechnologie

Trinkwassererwärmung mit Wärmepumpen: Wärmepumpenarten



## Absatzzahlen für Wärmepumpen in Deutschland 2021

	Absatz 2021	Vergleich zu 2020	Anteil Quellen
<b>Gesamtzahl Heizungswärmepumpen</b>	<b>154.000</b>	<b>+ 28 %</b>	
<b>Erdreich</b>	<b>27.000</b>	<b>+ 10 %</b>	<b>18 %</b>
Sole	23.000	+ 12 %	
Grundwasser und Sonstige	4.000	+ 0 %	
<b>Luft</b>	<b>127.000</b>	<b>+ 33 %</b>	<b>82 %</b>
Monoblock	83.500	+ 48 %	
Split	43.500	+ 12 %	
<b>Gesamtzahl Warmwasserwärmepumpen</b>	<b>23.500</b>	<b>+ 15 %</b>	

Quelle: BWP / BDH Absatzstatistik

<https://www.waermepumpe.de/presse/pressemitteilungen/details/starkes-wachstum-im-waermepumpenmarkt/#content>

# Trinkwassererwärmung und Wärmepumpentechnologie

## Trinkwassererwärmung mit Wärmepumpen: Warmwasserbereitung mit Heizungswärmepumpen

Wärmequelle	Außenluft	Erdreich: Erdsonde	Erdreich: Erdreichkollektor	Grundwasser
<b>Art der Aufstellung</b>	innen oder außen möglich	innen	innen	innen
<b>Geeignet für</b>	Gebäude ohne oder mit kleinem Garten	Gebäude mit geringer Grundstücksfläche	Gebäude mit großem, baumlosen Grundstück	Gebäude mit großem Garten außerhalb eines Wasserschutzgebiets
<b>Verhalten bei extrem hohen oder niedrigen Außentemperaturen</b>	Leistungsschwankungen: gering	Leistungsschwankungen: keine	Leistungsschwankungen: keine	Leistungsschwankungen: keine
<b>Genehmigung benötigt?</b>	nein	ja	wasserrechtliche Anzeige notwendig	ja, Genehmigung durch das Wasserwirtschaftsamt
<b>Wartungsaufwand</b>	gering	fast wartungsfrei	fast wartungsfrei	gering
<b>Jahresarbeitszahl (JAZ)</b>	bis zu 4	ca. 4,5	ca. 4,5	mehr als 5
<b>Installationsaufwand und Anschaffungskosten</b>	gering, keine Bohrungen oder Erdarbeiten nötig	erhöht, vertikale Erdwärmesonden benötigt	hoch, horizontal verlegte Rohrleitungen im Garten benötigt	erhöht, zwei Bohrungen für Saug- und Schluckbrunnen im Garten

Quelle: Stiebel Eltron

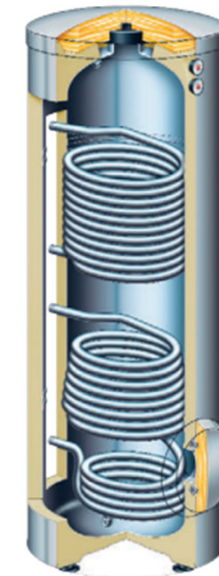
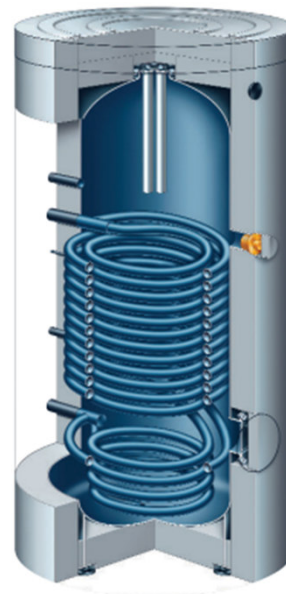
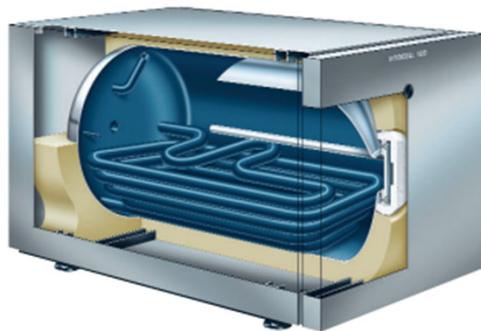
[https://www.stiebel-eltron.de/de/home/produkte-loesungen/erneuerbare\\_energien/waermepumpe.html](https://www.stiebel-eltron.de/de/home/produkte-loesungen/erneuerbare_energien/waermepumpe.html)

# Trinkwassererwärmung und Wärmepumpentechnologie

Trinkwassererwärmung mit Wärmepumpen: Speicherarten / Mono und bivalenter Trinkwarmwasserspeicher

Monovalent

Bivalent

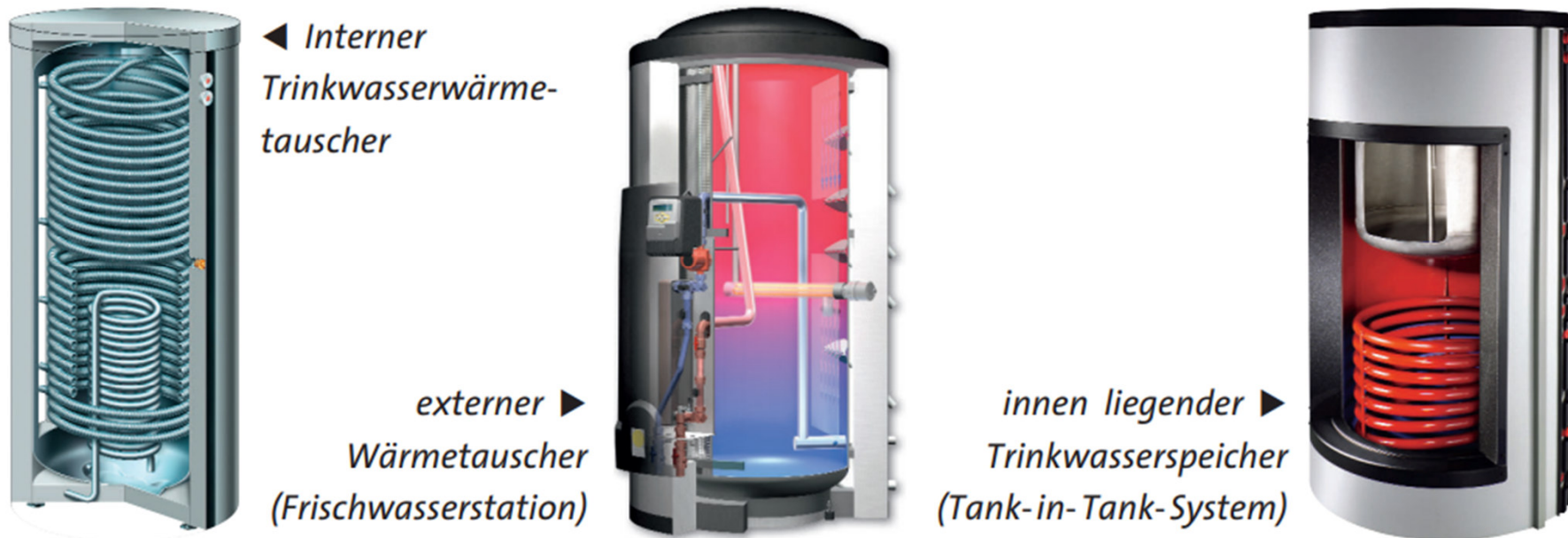


Quelle: BDH

[https://www.bdh-industrie.de/fileadmin/user\\_upload/ISH2019/Infoblaetter/Infoblatt\\_Nr\\_11\\_Maerz\\_2019\\_Warmwasserspeicher\\_-\\_Vom\\_Trinkwasserspeicher\\_bis\\_hin\\_zu\\_modernen\\_multivalenten\\_Systemen.pdf](https://www.bdh-industrie.de/fileadmin/user_upload/ISH2019/Infoblaetter/Infoblatt_Nr_11_Maerz_2019_Warmwasserspeicher_-_Vom_Trinkwasserspeicher_bis_hin_zu_modernen_multivalenten_Systemen.pdf)

# Trinkwassererwärmung und Wärmepumpentechnologie

Trinkwassererwärmung mit Wärmepumpen: Speicherarten / Kombispeicher



Quelle: BDH

[https://www.bdh-industrie.de/fileadmin/user\\_upload/ISH2019/Infoblaetter/Infoblatt\\_Nr\\_11\\_Maerz\\_2019\\_Warmwasserspeicher\\_-\\_Vom\\_Trinkwasserspeicher\\_bis\\_hin\\_zu\\_modernen\\_multivalenten\\_Systemen.pdf](https://www.bdh-industrie.de/fileadmin/user_upload/ISH2019/Infoblaetter/Infoblatt_Nr_11_Maerz_2019_Warmwasserspeicher_-_Vom_Trinkwasserspeicher_bis_hin_zu_modernen_multivalenten_Systemen.pdf)

# Trinkwassererwärmung und Wärmepumpentechnologie

Trinkwassererwärmung mit Wärmepumpen: Warmwasserbereitung mit Heizungswärmepumpen/ Beispiele

Integralgerät  
Typ LWZ



Trinkwasserspeicher  
Typ SBB 301 WP



Durchlaufspeicher  
Typ SBS 601 W



Integralspeicher  
Typ HSBC 300 cool



Quelle: Stiebel Eltron

[https://www.stiebel-eltron.de/de/home/produkte-loesungen/erneuerbare\\_energien/systemspeicher.html](https://www.stiebel-eltron.de/de/home/produkte-loesungen/erneuerbare_energien/systemspeicher.html)



# Trinkwassererwärmung und Wärmepumpentechnologie

Trinkwassererwärmung mit Wärmepumpen: Warmwasserbereitung mit Warmwasserwärmepumpe

Warmwasserwärmepumpe  
Typ WWK 300



Warmwasserwärmepumpe  
Typ LWA 100



# Trinkwassererwärmung und Wärmepumpentechnologie

Trinkwassererwärmung und Wärmepumpen im Zusammenspiel: Beispiele

Luftwärmepumpe  
Typ WPL 57 A



Komfort-Durchlauferhitzer  
Typ DHE Connect 18/21/24



Kleinspeicher  
Typ SNE 5 t ECO



Wohnungsstation  
WS-Duo-E Premium S

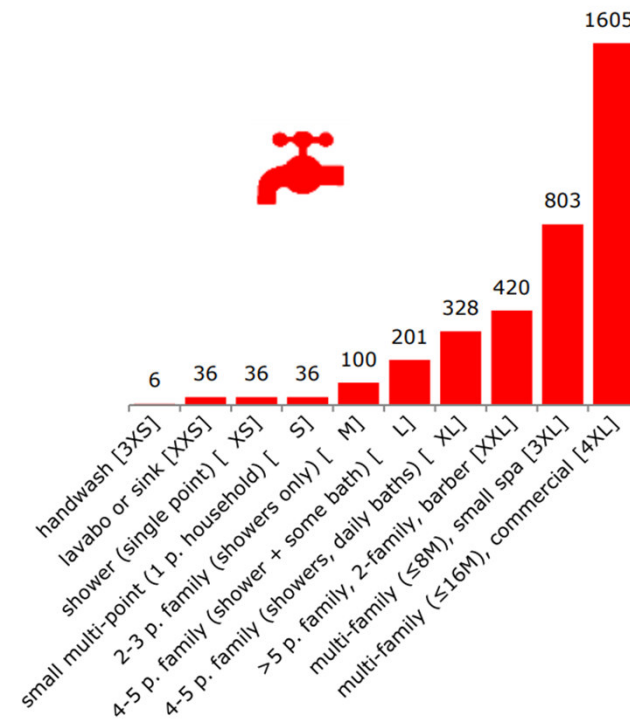
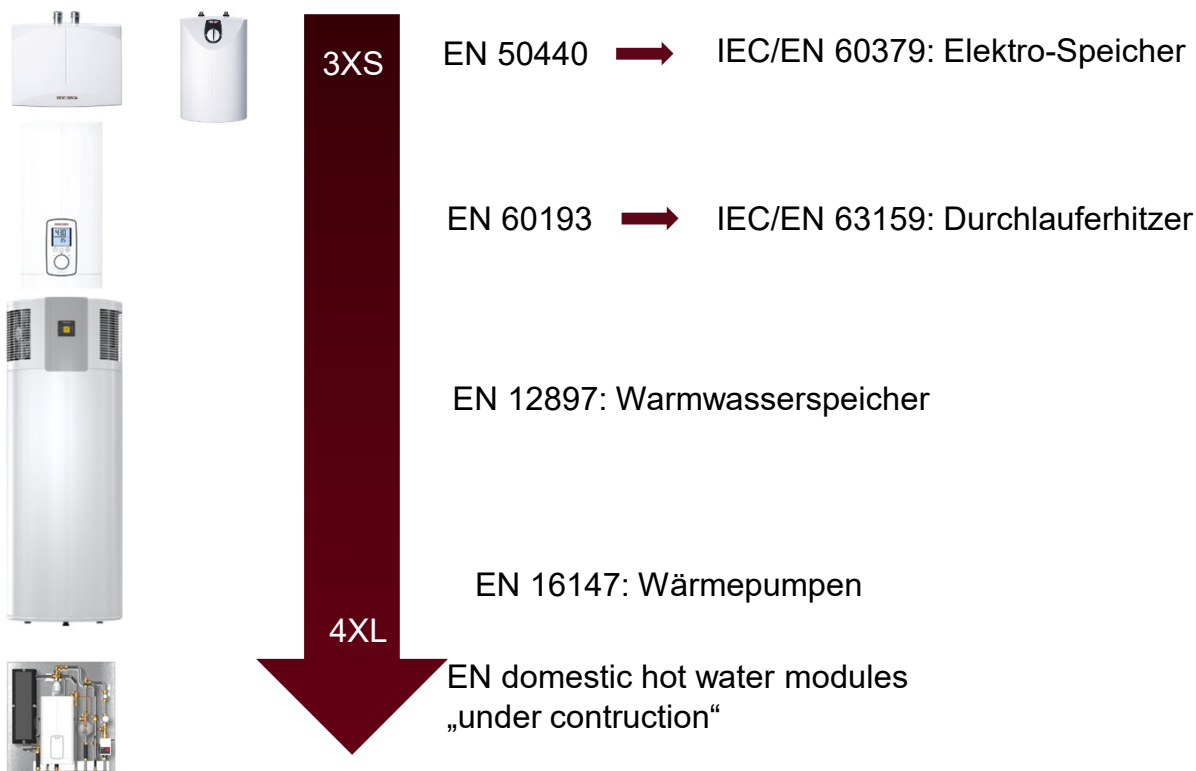


Quelle: Stiebel Eltron

[https://www.stiebel-eltron.de/de/home/produkte-loesungen/erneuerbare\\_energien/wohnungsstationen/wohnungsstation\\_trinkwasserundheizungmitelktrischernacherwaermu/ws-duo-e-premium/ws-duo-e-premium-s.html](https://www.stiebel-eltron.de/de/home/produkte-loesungen/erneuerbare_energien/wohnungsstationen/wohnungsstation_trinkwasserundheizungmitelktrischernacherwaermu/ws-duo-e-premium/ws-duo-e-premium-s.html)

# Trinkwassererwärmung und Wärmepumpentechnologie

Trinkwassererwärmung und Wärmepumpen im Zusammenspiel: Übersicht der Normen zum Energielabel



# 02

## **Energetische Betrachtungen zum Warmwasserverbrauch eines MFH**

# Trinkwassererwärmung und Wärmepumpentechnologie

Energetische Betrachtungen zum Warmwasserverbrauch eines MFH

**Validierung der „BA-Bemessungsgrundlage“ und Tool zur Objektbewertung**

**Bemessungsgrundlage DIN 18015-1**

**Objektbeschreibung**

**Simulationsprogramm „SimTool“**

**Simulation der Peak Last**

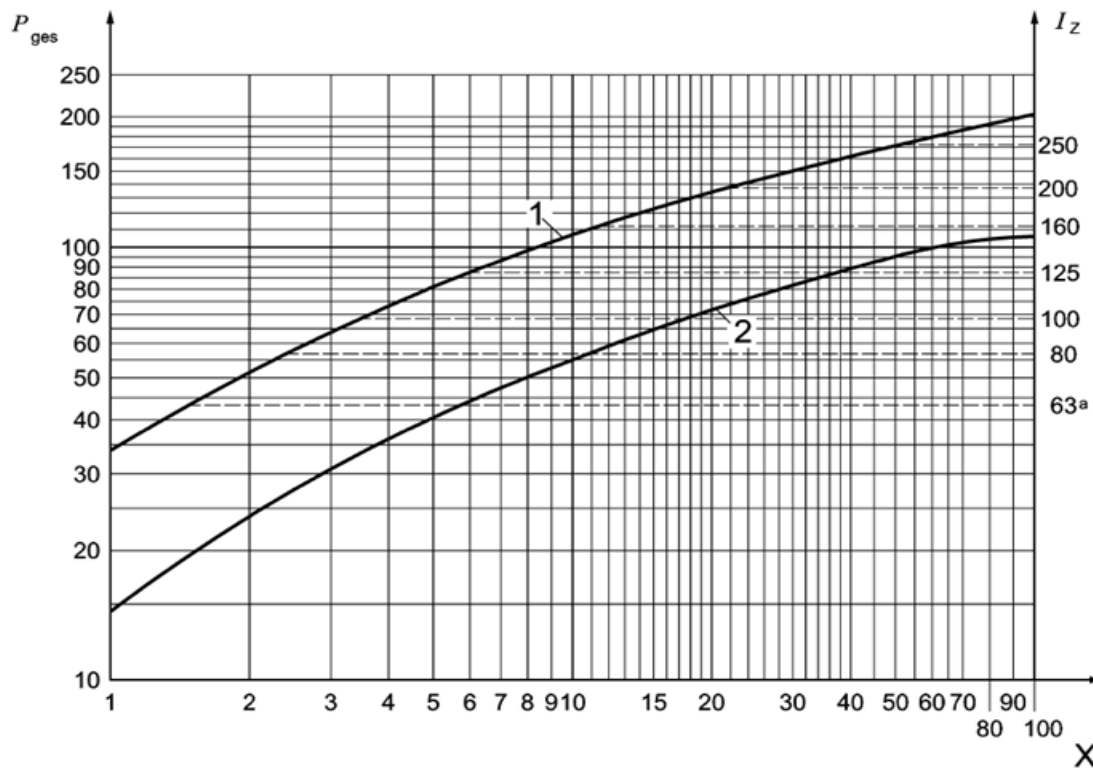
**Vergleich der Berechnungen mit Messungen**

**Möglicher Einfluss bei Nutzung von DWHR Geräten (Simulation)**

**Fazit**

# Trinkwassererwärmung und Wärmepumpentechnologie

Energetische Betrachtungen zum Warmwasserverbrauch eines MFH: Bemessungsgrundlage nach DIN 18015-1



## Legende

- 1 mit elektrischer Warmwasserbereitung für Bade- oder Duschzwecke
- 2 ohne elektrischer Warmwasserbereitung für Bade- oder Duschzwecke
- $I_z$  in A mindestens erforderliche Strombelastbarkeit, geeignete Bemessungsströme von zugeordneten Überstromschutzeinrichtungen
- $P_{ges}$  in kVA Leistung, die sich aus der erforderlichen Strombelastbarkeit und der Nennspannung ergibt
- X Anzahl der Wohnungen
- a Mindestabsicherung zur Sicherstellung der Selektivität bei Schmelzsicherungen

# Trinkwassererwärmung und Wärmepumpentechnologie

Energetische Betrachtungen zum Warmwasserverbrauch eines Mehrfamilienhauses: Objekt



# Trinkwassererwärmung und Wärmepumpentechnologie

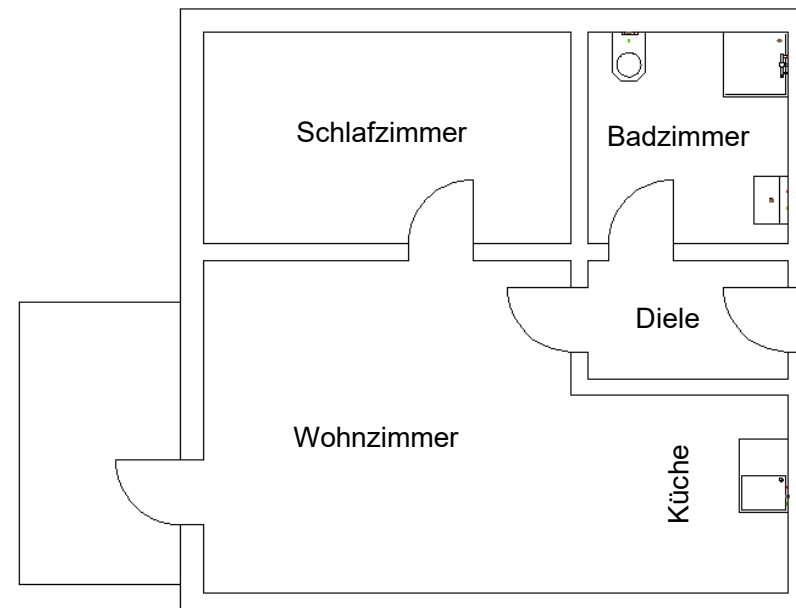
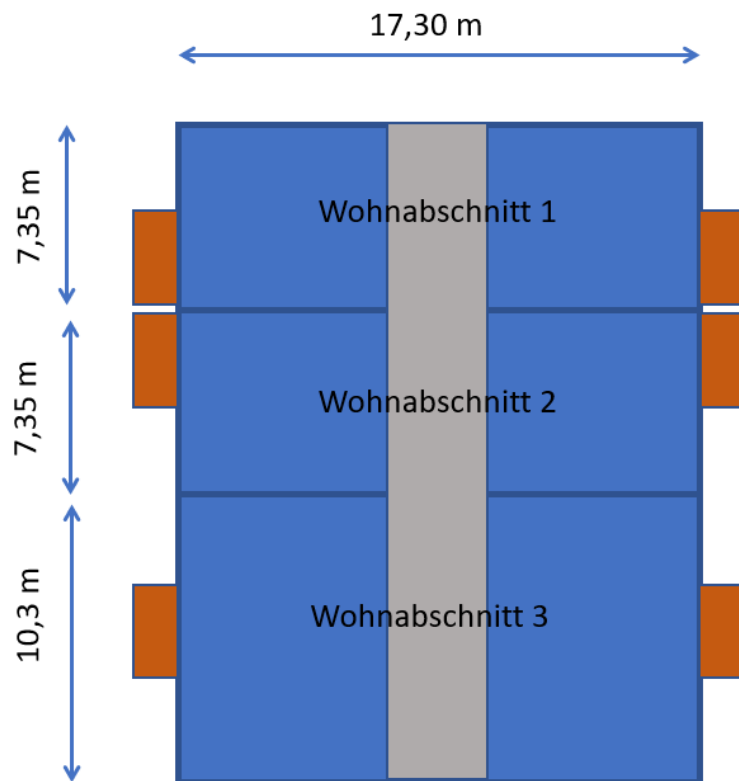
Energetische Betrachtungen zum Warmwasserverbrauch eines Mehrfamilienhauses: Objektbeschreibung

- **Bauherr: Wohnungsbaugesellschaft „Märkische Heimat“**
- **66 WE mit 50 - 60 m<sup>2</sup> Wohnfläche**  
**44 WE 2 Raum, 22 WE 3 Raum**
- **Σ 4000 m<sup>2</sup> Heizfläche**
- **Heizlast: 150 kW**
- **3 x Luft – WPL 57 als Kaskade + bivalent mit Fernwärme**
- **Bivalenzpunkt -2 °C (90% Deckungsanteil der Jahreswärmemengenlieferung über die WP)**
- **Dezentral Warmwasserbereitung über Durchlauferhitzer Typ DHB 21 ST und SNU 5**



# Trinkwassererwärmung und Wärmepumpentechnologie

Energetische Betrachtungen zum Warmwasserverbrauch eines Mehrfamilienhauses: Grundriss



# Trinkwassererwärmung und Wärmepumpentechnologie

Energetische Betrachtungen zum Warmwasserverbrauch eines Mehrfamilienhauses: Dezentrale WW Versorgung



Badezimmer DHB 21 SL



Küche SNU 5 SL



# Trinkwassererwärmung und Wärmepumpentechnologie

Energetische Betrachtungen zum Warmwasserverbrauch eines Mehrfamilienhauses:

Verwendete Zapfprofile



DHB 21 SL  
Zapfprofil S



SNU 5 SL  
Zapfprofil XXS

h	XXS				XS				S			
	Q <sub>tap</sub> kWh	f l/min	T <sub>m</sub> °C	T <sub>p</sub> °C	Q <sub>tap</sub> kWh	f l/min	T <sub>m</sub> °C	T <sub>p</sub> °C	Q <sub>tap</sub> kWh	f l/min	T <sub>m</sub> °C	T <sub>p</sub> °C
07.00	0,105	2	25						0,105	3	25	
07.05												
07.15												
07.26												
07.30	0,105	2	25		0,525	3	35	-	0,105	3	25	
07.45												
08.01												
08.05												
08.15												
08.25												
08.30	0,105	2	25						0,105	3	25	
08.45												
09.00												
09.30	0,105	2	25						0,105	3	25	
10.00												
10.30												
11.00												
11.30	0,105	2	25						0,105	3	25	
11.45	0,105	2	25						0,105	3	25	
12.00	0,105	2	25									
12.30	0,105	2	25									
12.45	0,105	2	25		0,525	3	35	-	0,315	4	10	55
14.30												
15.00												
15.30												
16.00												
16.30												
17.00												
18.00	0,105	2	25						0,105	3	25	
18.15	0,105	2	25						0,105	3	40	
18.30	0,105	2	25									
19.00	0,105	2	25									
19.30	0,105	2	25									
20.00	0,105	2	25									
20.30					1,050	3	35	-	0,420	4	10	55
20.45	0,105	2	25									
20.46												
21.00	0,105	2	25									
21.15	0,105	2	25									
21.30									0,525	5	45	
21.35	0,105	2	25									
21.45	0,105	2	25									
Q <sub>ref</sub>	2,100				2,100				2,100			

# Trinkwassererwärmung und Wärmepumpentechnologie

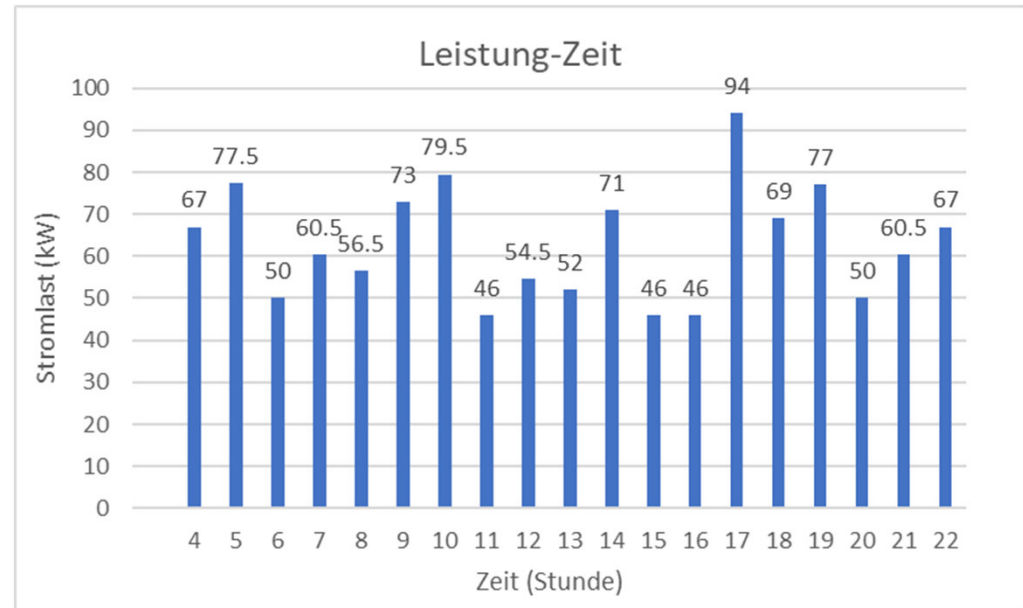
Energetische Betrachtungen zum Warmwasserverbrauch eines Mehrfamilienhauses: SimTool: Eingabe der Parameter

EINGABE			Bemerkung
Anzahl der Wohnungen	66	WE	
Anzahl der Bewohner	2	Personen	
Leistung DH	21	kW	
Art Durchlauferhitzer	elek		Auswahl: hydraulisch oder elektronisch
Zapfprofil	S		Auswahl des Zapfprofils
Leistung Kleinspeicher	2	kW	
Auswahl Zapfprofil	XXS		Auswahl des Zapfprofils
Start Zeitraum	4 : 0	Uhrzeit	Ab wann beginnt die mögliche Nutzung (z.B. 7.00 Uhr)
Ende Zeitraum	23 : 0	Uhrzeit	Wann endet die mögliche Nutzung (z.B.22.00 Uhr)
DWHR	Mit		

# Trinkwassererwärmung und Wärmepumpentechnologie

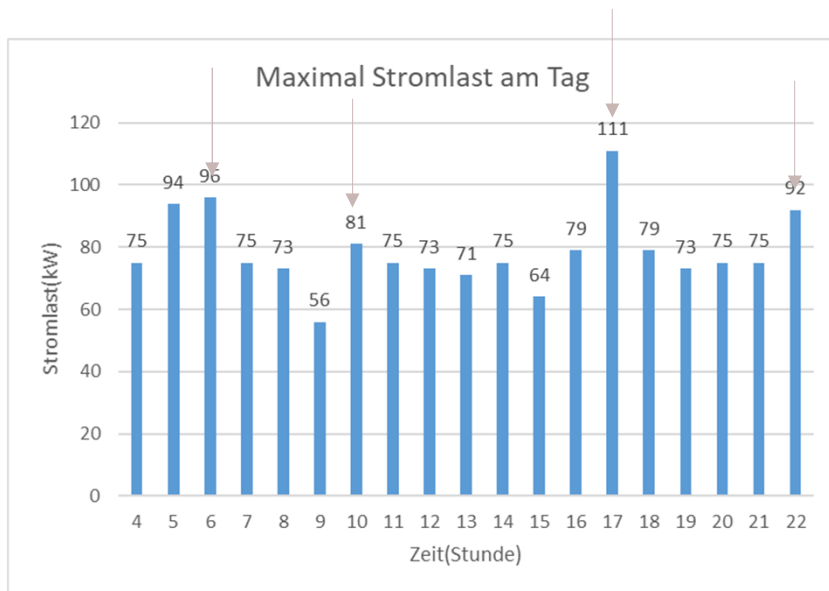
SimTool: Ergebnis einer Simulation für einen hydraulischen Durchlauferhitzer

Zeit h	Leistung kW	Anzahl		
		Kleinspeicher	Durchlauferhitzer	Gesamt
4	67	2	5	7
5	77.5	2	4	6
6	50	4	4	8
7	60.5	4	3	7
8	56.5	2	3	5
9	73	5	5	10
10	79.5	3	5	8
11	46	2	3	5
12	54.5	1	3	4
13	52	5	2	7
14	71	4	3	7
15	46	2	3	5
16	46	2	3	5
17	94	5	5	10
18	69	3	4	7
19	77	7	3	10
20	50	4	3	7
21	60.5	4	4	8
22	67	2	4	6

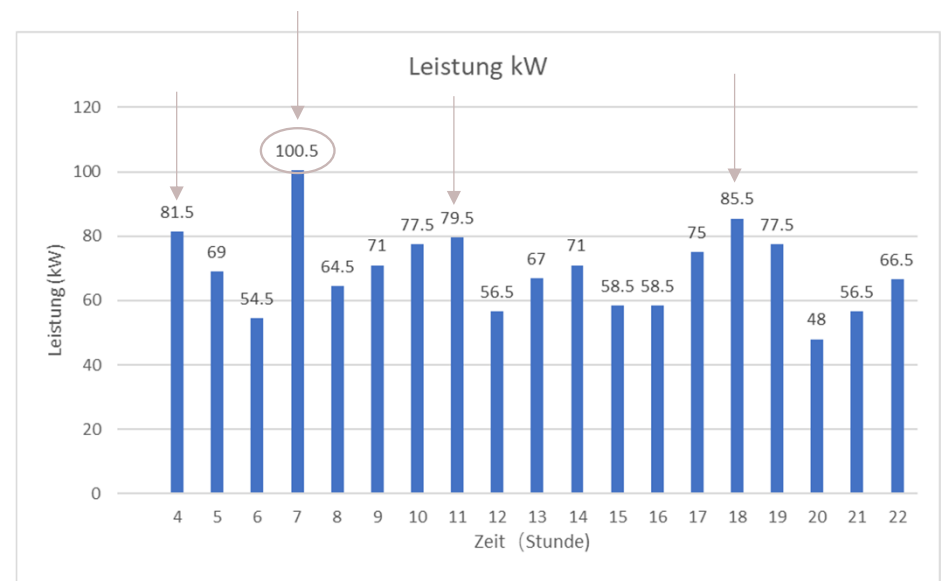


# Trinkwassererwärmung und Wärmepumpentechnologie

SimTool: Ergebnisvergleich „BA-Bemessungsgrundlage“ und SimTool



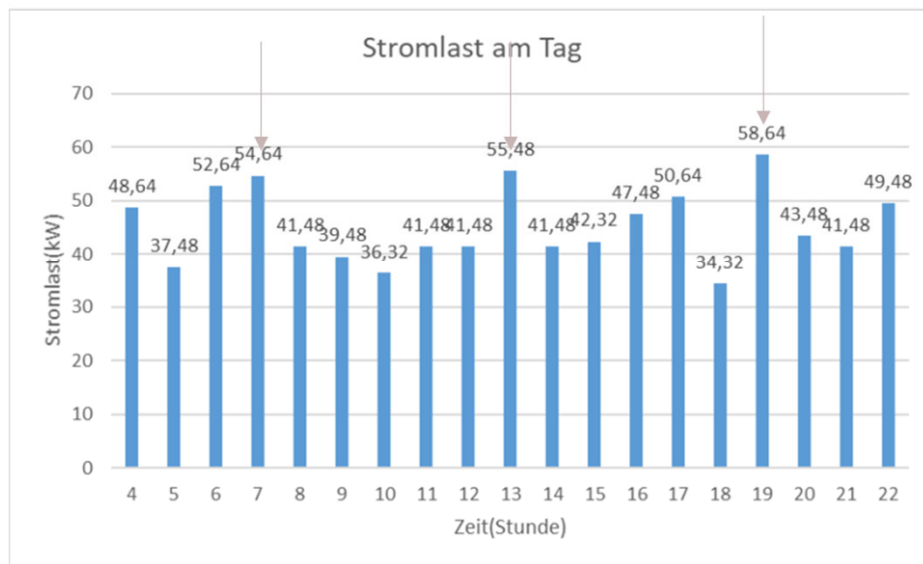
Hydraulischer Durchlauferhitzer „BA-Bemessungsgrundlage“



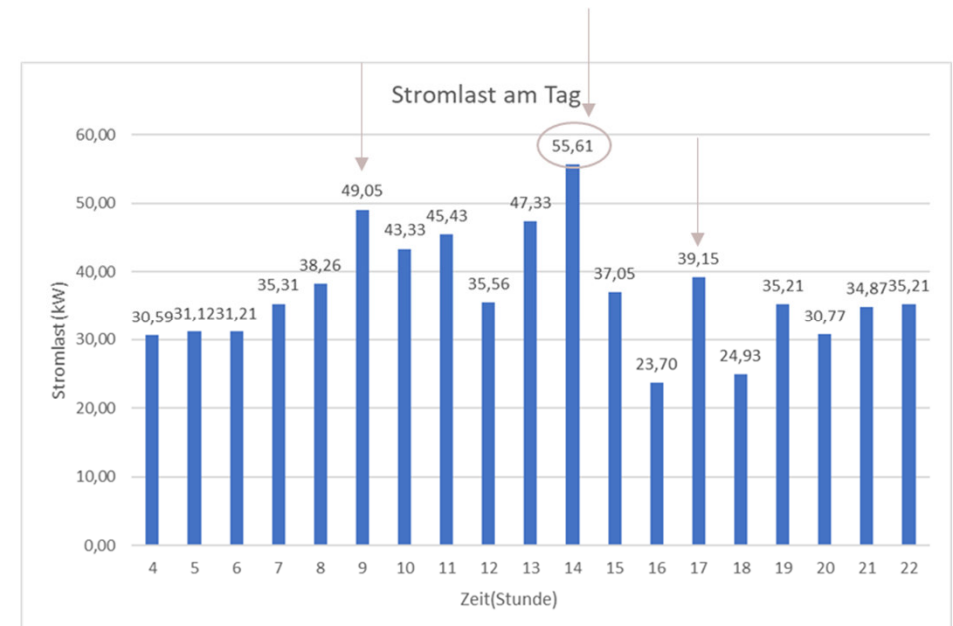
Hydraulischer Durchlauferhitzer „SimTool“

# Trinkwassererwärmung und Wärmepumpentechnologie

SimTool: Ergebnisvergleich „BA-Bemessungsgrundlage“ und SimTool



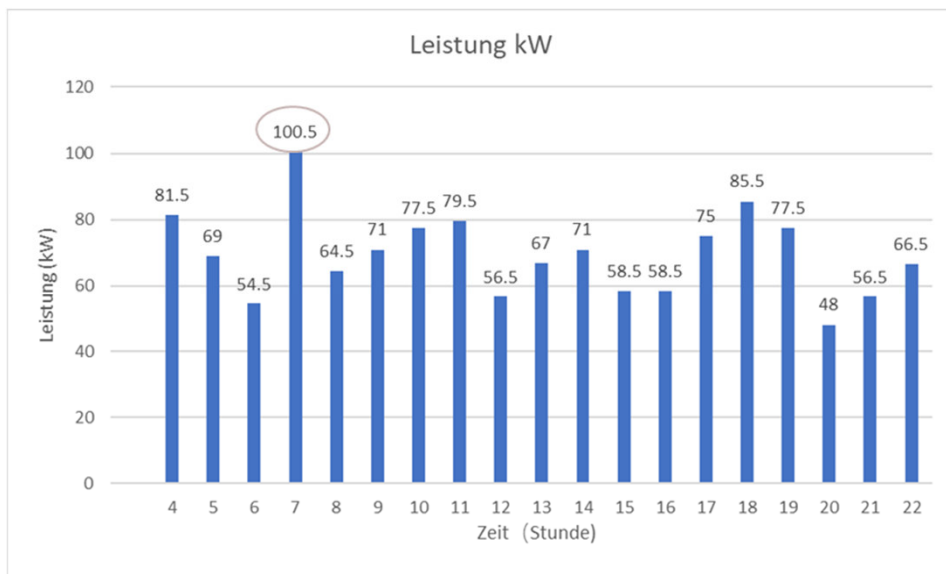
Elektronischer Durchlauferhitzer „BA-Bemessungsgrundlage“



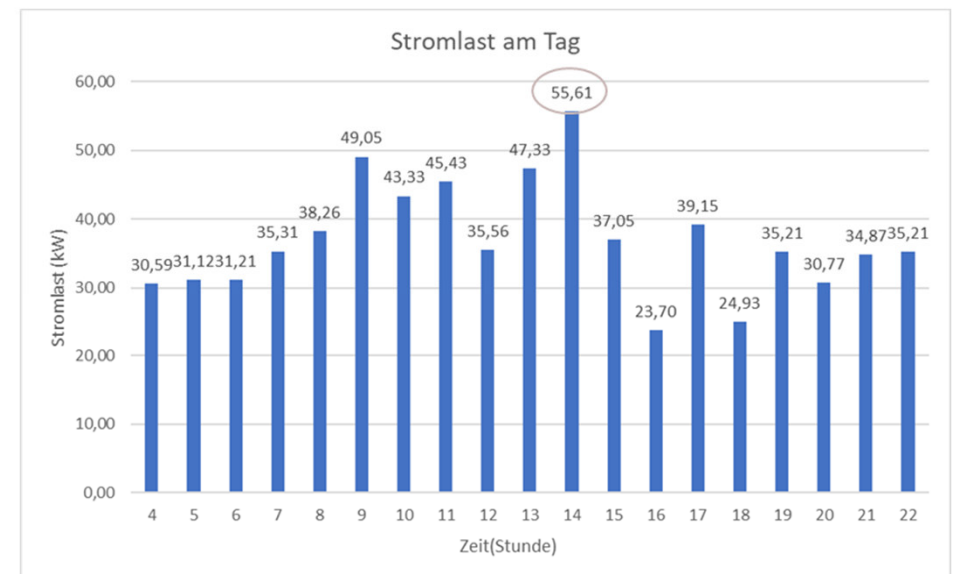
Elektronischer Durchlauferhitzer „SimTool“

# Trinkwassererwärmung und Wärmepumpentechnologie

SimTool: Vergleich des Simulationsergebnisses für hydraulische und elektronische Geräte



Simulation für hydraulische Duschlauerhitzer (21 kW)

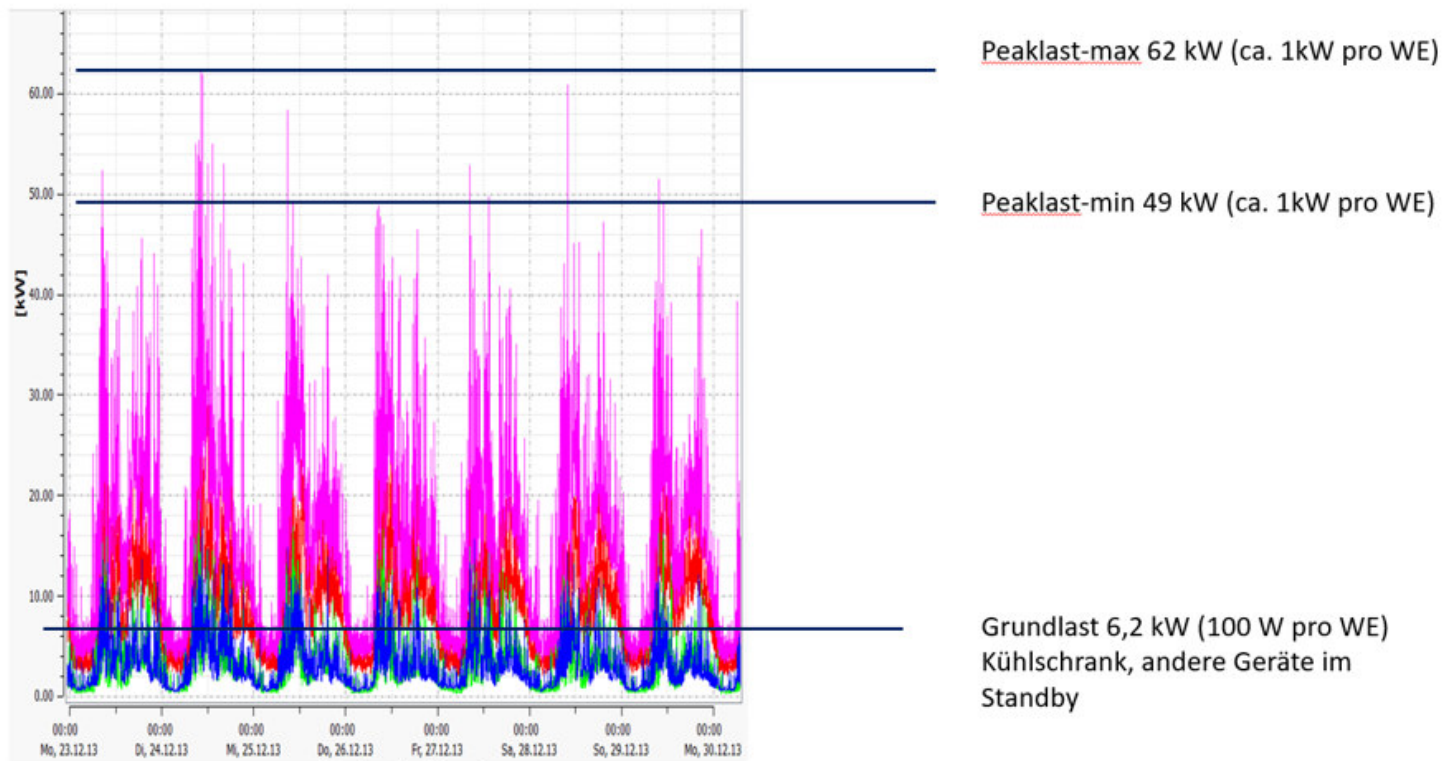


Simulation für elektronische Duschlauerhitzer (21 kW)



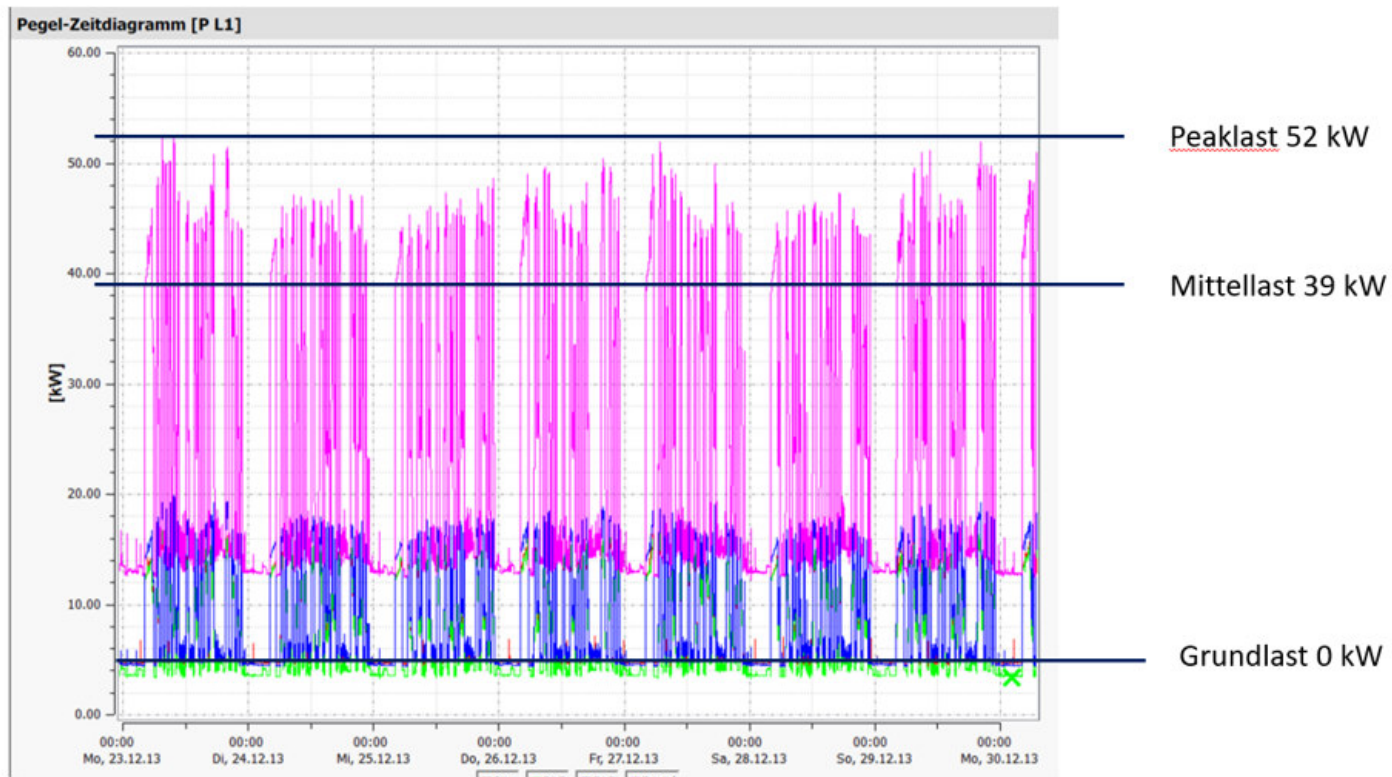
# Trinkwassererwärmung und Wärmepumpentechnologie

Energetische Betrachtungen zum Warmwasserverbrauch eines Mehrfamilienhauses: Strom Pegel Messungen WW



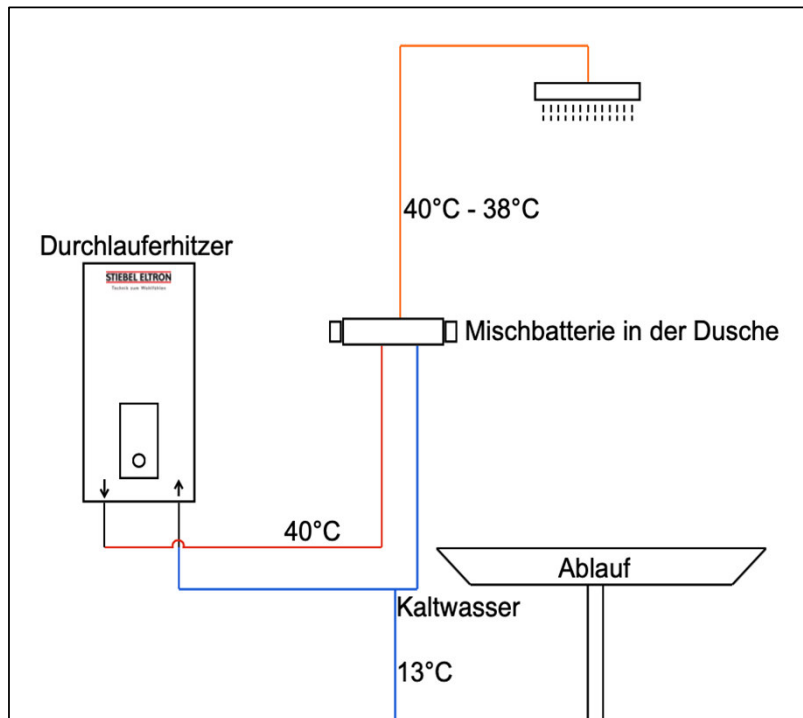
# Trinkwassererwärmung und Wärmepumpentechnologie

Energetische Betrachtungen zum Warmwasserverbrauch eines Mehrfamilienhauses: Strom Pegel Messungen WP

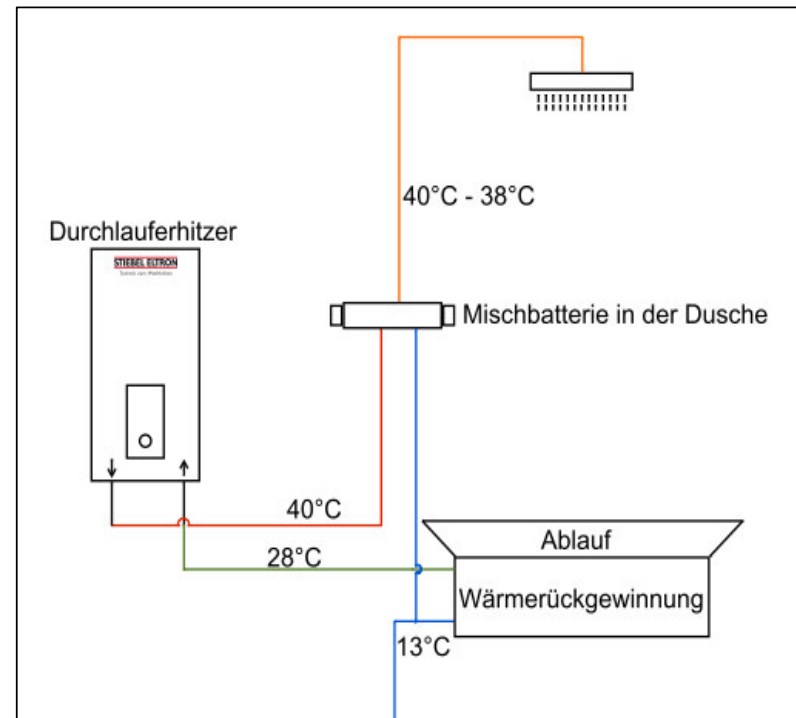


# Trinkwassererwärmung und Wärmepumpentechnologie

Energetische Betrachtungen zum Warmwasserverbrauch eines Mehrfamilienhauses: Wärmerückgewinnung mit dezentraler Warmwasserbereitung



Dezentrale Warmwasserbereitung ohne DWHR



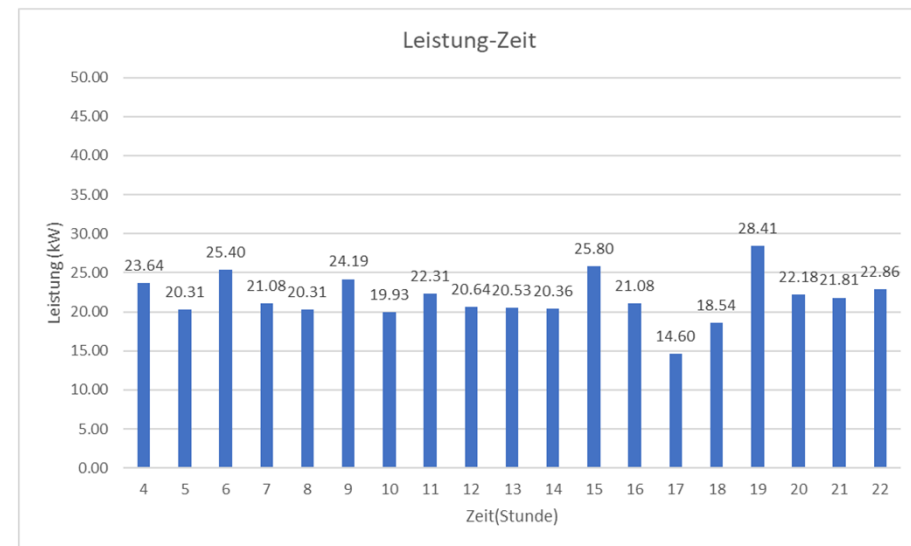
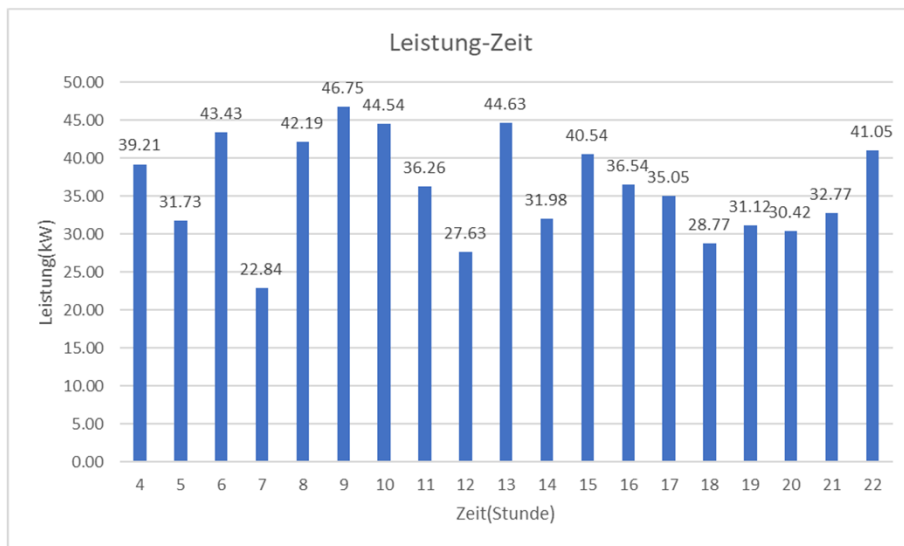
Dezentrale Warmwasserbereitung mit DWHR

DIN 94678 in  
Vorbereitung:  
Geräte zur  
Wärmerückgewinnung  
aus Duschabwasser  
(DWHRD)

Devices for heat  
recovery from shower  
wastewater (DWHRD)

# Trinkwassererwärmung und Wärmepumpentechnologie

Drain Water Heat Recovery (DWHR): Einfluss auf die Leistungsspitzen (Simulationsergebnis SimTool)



# Trinkwassererwärmung und Wärmepumpentechnologie

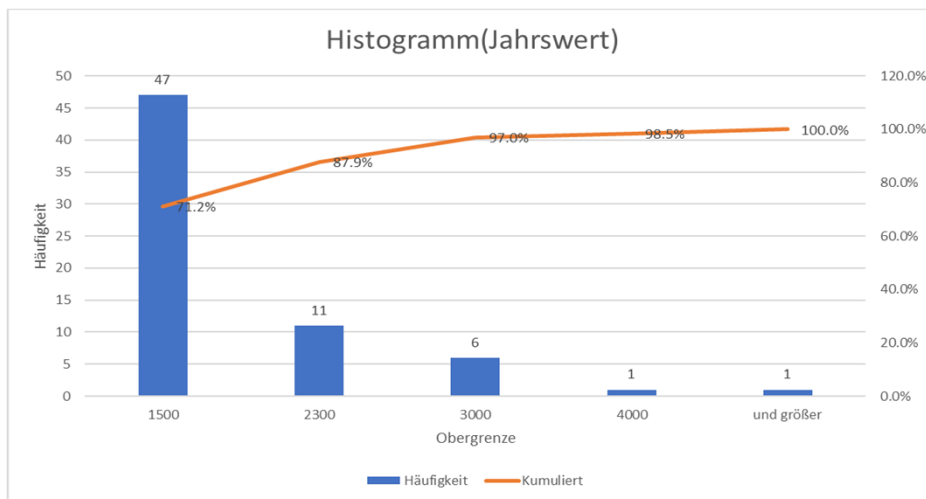
Energetische Betrachtungen zum Warmwasserverbrauch eines Mehrfamilienhauses: Zählerauswertung



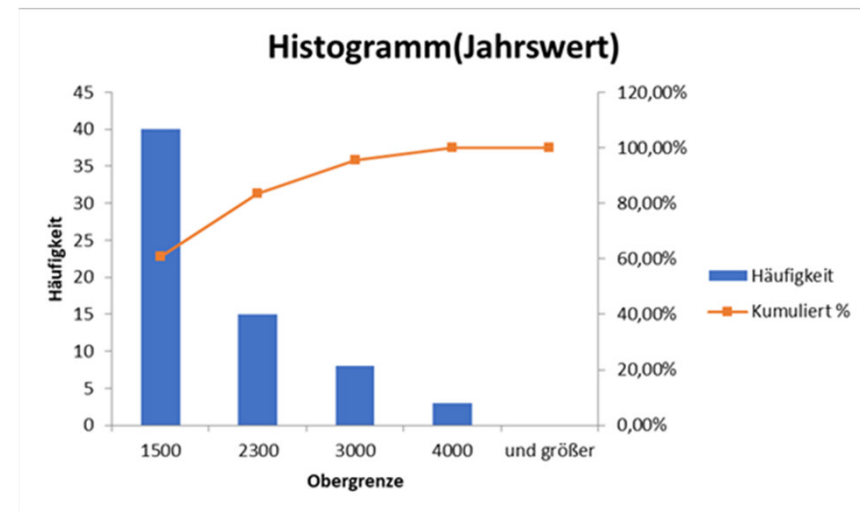
# Trinkwassererwärmung und Wärmepumpentechnologie

Vergleich der gemessenen Jahresverbräuche mit der Hochrechnung aus den Monatsverbräuchen (BA-Bemessung)

## Messwerte aus Ortstermin am 14.7.2021



## Hochrechnung aus Monatswerten (BA)



Die Histogramm Grenzen für die Jahres-Verbrauchswerte können nach dem folgenden Kriterium festgelegt werden:

1-Personen-Haushalt: 1.500 kWh

2-Personen-Haushalt: 2300 kWh

3-Personen-Haushalt und mehr: ab 3000 kWh

# Trinkwassererwärmung und Wärmepumpentechnologie

## Fazit

- **Die Verwendung von Wärmepumpen zur Deckung des Heizbedarfes in Kombination mit dezentraler Warmwasserbereitung ist eine sinnvolle Kombinationsmöglichkeit**
- **Die in der Simulation genutzten Zapfprofile zeigen in dem untersuchten Objekt eine realitätsnahe Anwendung**
- **Der Einsatz von elektronischen Durchlauferhitzern senkt die Peak Belastung deutlich**
- **Ein möglicher Einsatz von DWHR senkt (in der Simulation) die Peak Belastung zusätzlich**

# Trinkwasser- erwärmung und Wärmepumpen- technologie

## Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!

## Ralf Rainer Nolte

Dipl.-Ing.

✉ Tel.: +49 5531 702 95840

☎ e-mail: [ralf-rainer.nolte@stiebel-eltron.de](mailto:ralf-rainer.nolte@stiebel-eltron.de)

🌐 Internet: <http://www.stiebel-eltron.de>

📍 Stiebel-Eltron GmbH & Co. KG  
Dr. Stiebel Straße 33  
37603 Holzminden



**Rechtshinweis** | Eine Fehlerfreiheit der in diesem Dokument enthaltenen Informationen kann trotz sorgfältiger Zusammenstellung nicht garantiert werden. Aussagen über Ausstattung und Ausstattungsmerkmale sind unverbindlich. Die in diesem Dokument beschriebenen Ausstattungsmerkmale gelten nicht als vereinbarte Beschaffenheit unserer Produkte. Einzelne Ausstattungsmerkmale können aufgrund ständiger Fortentwicklung unserer Produkte zwischenzeitlich verändert oder gar entfallen sein. Über die zurzeit gültigen Ausstattungsmerkmale informieren Sie sich bitte bei unserem Fachberater. Die bildlichen Darstellungen im Dokument stellen nur Anwendungsbeispiele dar. Die Abbildungen enthalten auch Installationsteile, Zubehör und Sonderausstattungen, die nicht zum serienmäßigen Lieferumfang gehören. Nachdruck, Veröffentlichung oder Weitergabe, auch auszugsweise, nur mit Genehmigung des Herausgebers.