



Vertraulich – darf von Dritten nicht ohne vorherige schriftliche Zustimmung der CLAGE GmbH verwendet werden | Technische Änderungen und Irrtümer vorbehalten | Nachdruck und Verbreitung nur mit Zustimmung der CLAGE GmbH
Confidential – may not be used by third parties without the prior written consent of CLAGE GmbH | Subject to technical changes and errors | Reprinting and distribution only with the consent of CLAGE GmbH

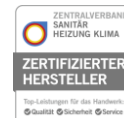
Energieeffiziente Warmwasserversorgung mit E-Durchlauferhitzern

Referent: Andreas Niebuhr, Kontakt: andreas.niebuhr@clage.de

Spezialist für dezentrale Warmwasserbereitung



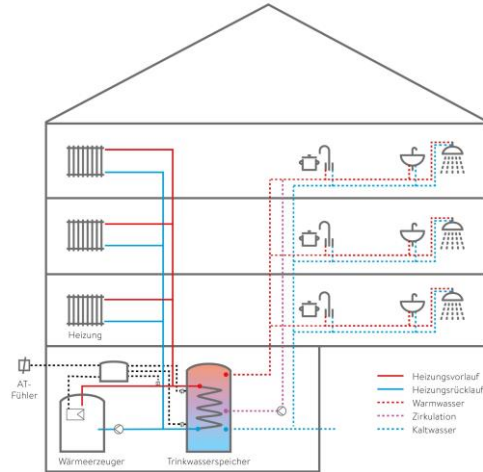
- > Mittelständisches Unternehmen aus der Hansestadt Lüneburg
- > Familiengeführt seit der Gründung im Jahr 1951
- > Circa 300 Mitarbeitenden in den unterschiedlichsten Abteilungen
- > CLAGE Philosophie: Einfach Effizient.
- > Energie- und wassersparende Durchlauferhitzer für jeden Anwendungsfall
- > Hoher Komfort, ansprechendes Design & beste Qualität
- > Kosten senken und Umwelt schonen



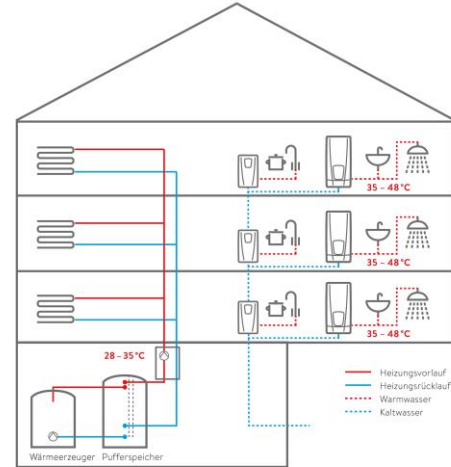
Zentrale vs. Dezentrale Warmwasserversorgung

Arten der Warmwasserversorgung

Zentrale Warmwasserversorgung



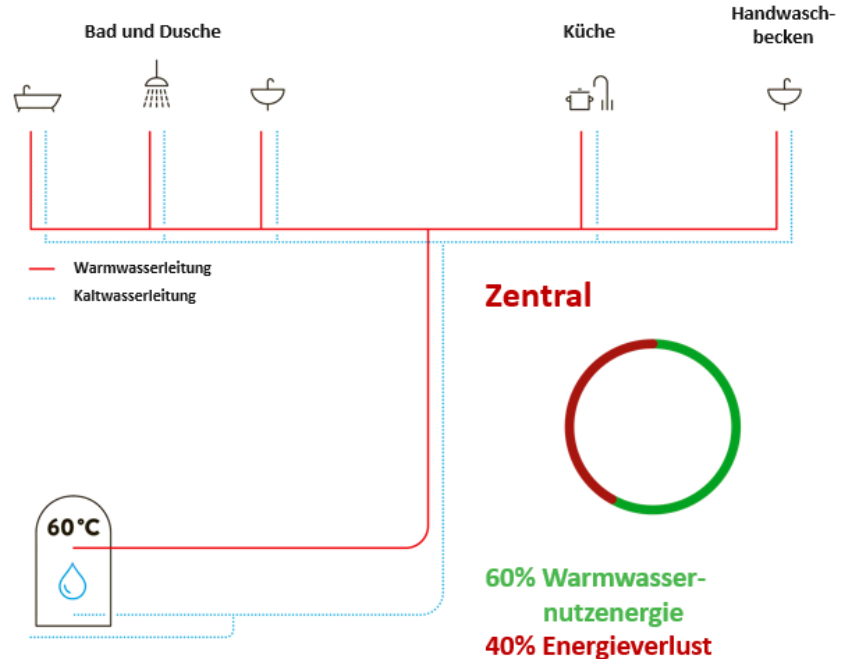
Dezentrale Warmwasserversorgung



Herkömmlich: Zentrale Warmwasserversorgung

Hohe Wärmeverluste durch:

- > Lange Verteilleitungen
- > Zirkulation
- > Speicherung und Bevorratung hoher Temperaturen
- > **Lange Wartezeiten** bis warmes Wasser an der Zapfstelle ankommt
- > **Bereitstellung zu hoher Temperaturen** ($>55\text{ °C}$), um Hygieneempfehlungen (nach TrinkwV) einzuhalten



Quelle: Endbericht der FFE-Forschungsgesellschaft für Energiewirtschaft mbH 2011

Verluste in zentralen Systemen

- > Studien und Messungen in der Praxis haben ergeben, dass in Großgebäuden und Wohnanlagen mit mehr als 100 Wohneinheiten **Verluste innerhalb der zentralen Warmwasserbereitung deutlich steigen.**
- > **Zweck der Untersuchungen:** Überprüfung der Wirtschaftlichkeit und der Verbrauchswerte für die Heiz- und Warmwasserversorgung



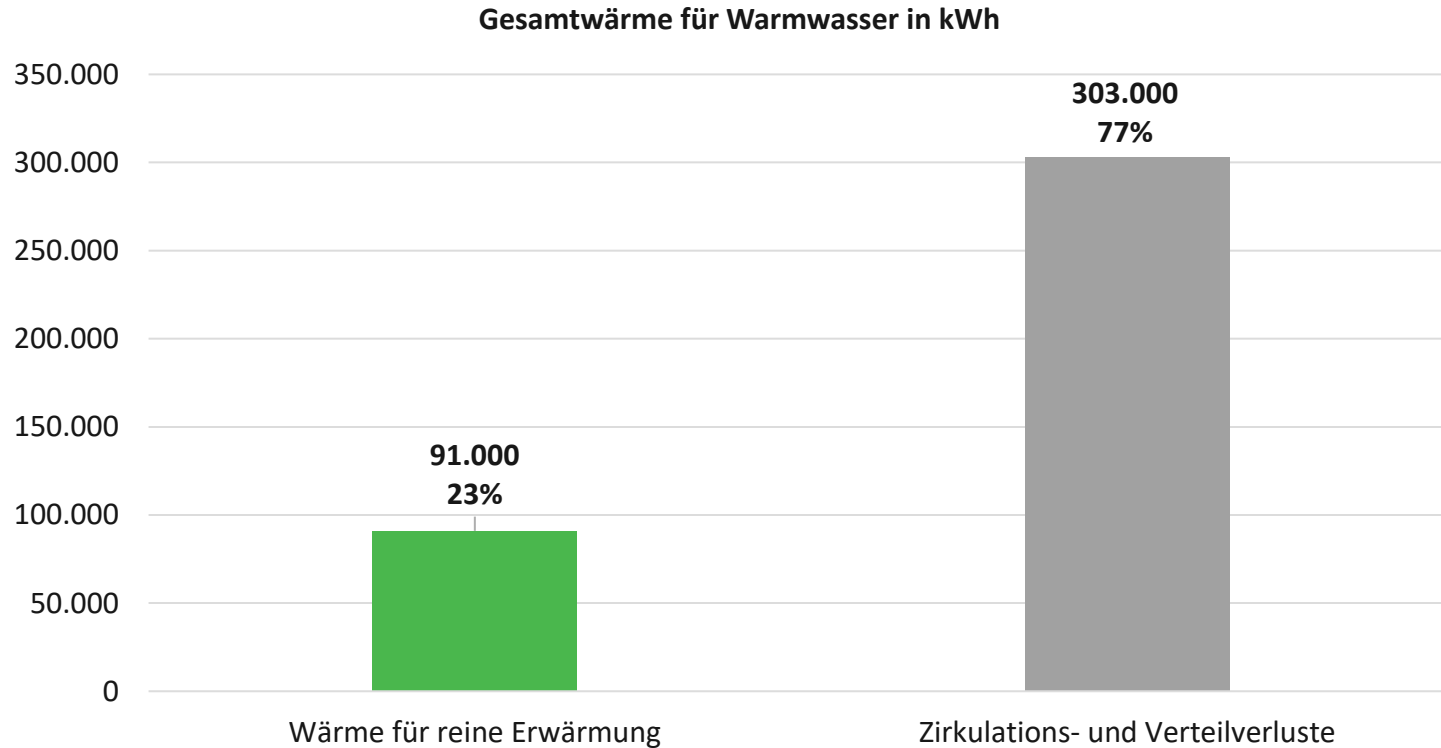
Objekt:
Krankenhaus in Österreich

- > Baujahr: 2005
- > Umfang: 105 Betten
- > Anlagentechnik: Zentrale Heizungs- und Warmwasserversorgung
- > Datenerhebung: 2005-2007

Hohe Zirkulations-, Bevorratungs- und Verteilverluste können durch die **Trennung von Heizung und Warmwasser** und den **Einsatz von E-Durchlauferhitzern** für die Warmwasserbereitung vermieden werden.

**Was denken Sie?
Wie hoch war die gemessene
Verlustleistung?**

Verluste von zentralen Systemen in der Praxis

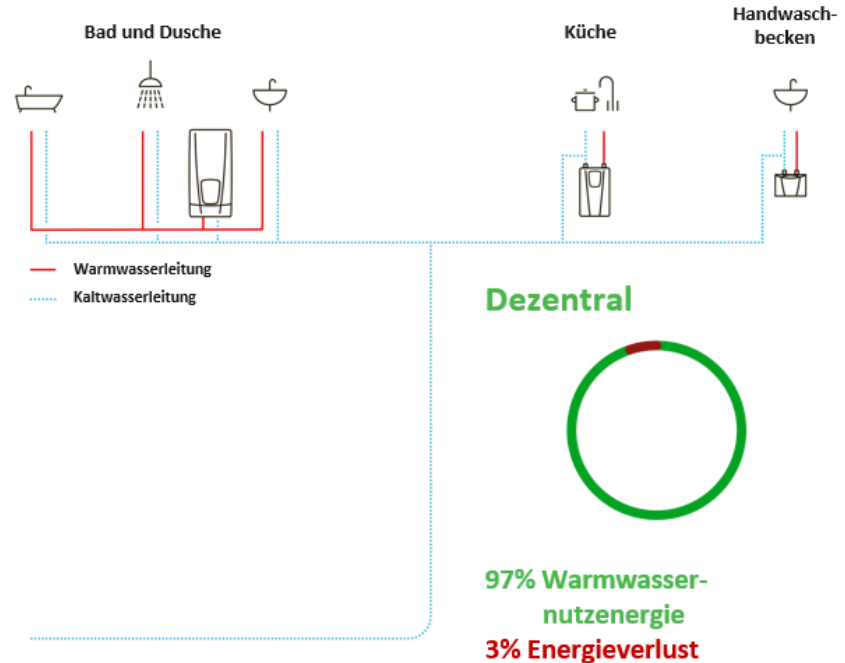


Datenquelle: HTPG Wien

Optimal: Dezentrale Warmwasserversorgung

Bedarfsgerechte Versorgung

- > Keine Verluste
- > Sofort warmes Wasser durch kurze Leitungswege
- > Keine Warmwasserspeicherung
- > Weniger Wasserverbrauch, da keine Zumischung von Kaltwasser notwendig ist
- > **Gradgenaue Nutztemperaturen einstellbar, z.B. 38 °C zum Duschen**



Quelle: Endbericht der FFE-Forschungsgesellschaft
für Energiewirtschaft mbH 2011

Zentral

Hohe Verlustleistung durch
Bevorratung und Verteilung

Hohe Temperaturen $>55^{\circ}\text{C}$

Hohe Strangtemperaturen –
Risiko für die Trinkwasserhygiene

Hohe Kosten für Anschaffung,
Installation und Betrieb (Wartung,
Beprobung)

Dezentral



Sehr geringe Verlustleistung durch kurze
Leistungswege ohne Bevorratung

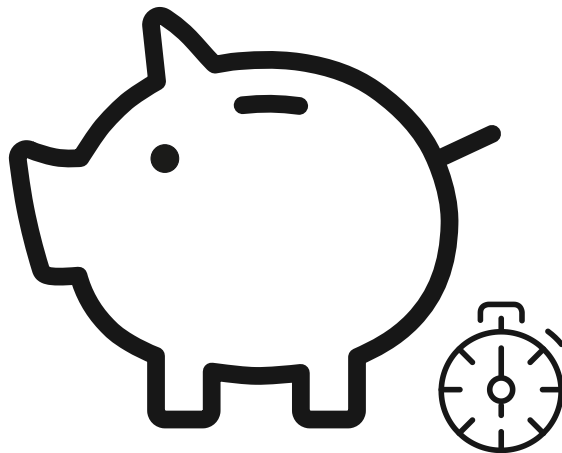
Bedarfsgerechte gradgenaue
Temperatureinstellung

Höhere Trinkwasserhygiene durch
Reduzierung der Rohrleitungen

Sehr geringe Kosten für Anschaffung,
Installation und Betrieb (wartungsfrei,
Beprobung entfällt)

Baukosten senken und Geschwindigkeit erhöhen!

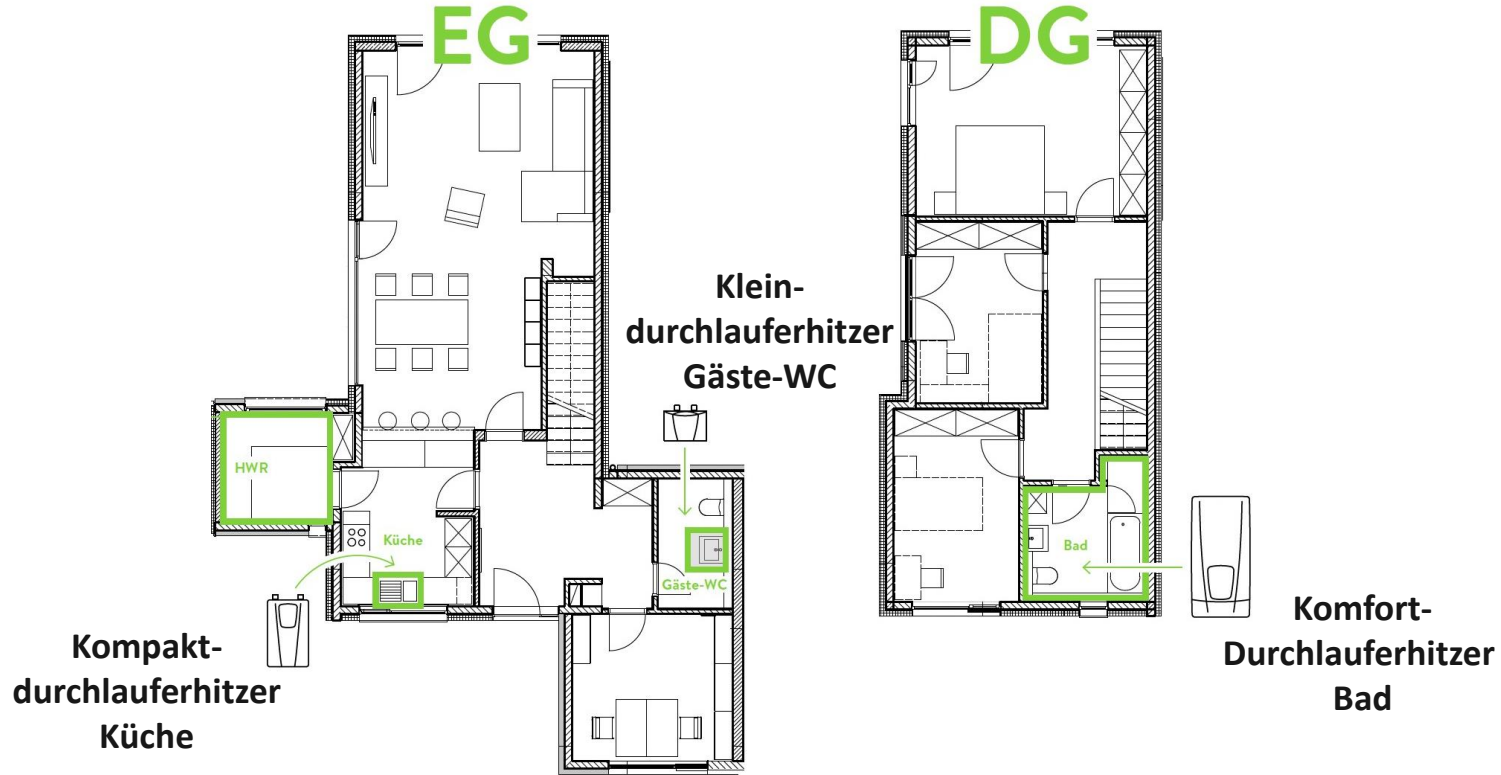
- > Durch die Anforderungen des Gebäudeenergiegesetzes im **Neubau und Sanierung** steigen die **Baukosten**
- > **Hohe Zinsen** und eine verhaltene Förderlandschaft erschweren die Finanzierung
- > **400.000 neue Wohneinheiten** werden jährlich benötigt, um den Bedarf an Wohnraum zu decken
- > Um die Klimaziele zu erreichen und neuen Wohnraum zu schaffen sind **einfache, schnelle und kostengünstige Lösungen** notwendig



Moderne E-Durchlauferhitzer sparen Zeit und Geld!

Immer das richtige Gerät!

Pro Zapfstelle wird ein passender E-Durchlauferhitzer ausgewählt



E-Durchlauferhitzer für jeden Anwendungsbereich



E-Kleindurchlauferhitzer
für das Handwaschbecken



E-Kompaktdurchlauferhitzer
für die Küchenspüle



E-Komfortdurchlauferhitzer
für Dusche und Bad



E-Moduldurchlauferhitzer
für die Zukunft des modularen Bauens





E-Kleindurchlauferhitzer MCX



- > Elektronisch geregelter Durchlauferhitzer im Miniformat
- > Tastenbedienfeld mit farbigen LEDs zur Einstellung der Auslauftemperatur in 3 Stufen
- > 3,5 kW 230 V bis 6,5 kW bei 400 V
- > Versorgung eines Waschbeckens oder einer Teeküche (6,5 kW)



Technische Daten MCX



Energieeffizienzklasse  Skala: A+ bis F				
	 MCX3	 MCX4	 MCX6	 MCX7
Artikelnummer:	1500-15003	1500-15004	1500-15006	1500-15007
Bauart:	druckfest			
Zulässiger Betriebsüberdruck [MPa (bar)]:	1 (10)			
Wasseranschlüsse (Schraubanschlüsse):	G 3/8"			
Temperaturwahlbereich [°C]:	35 – 38 – 45			
Warmwasserleistung bei $\Delta t = 25\text{ K}^{1)}$ [l/min]:	2,0	2,5	3,3	3,7
Einschaltwassermenge / Max. Durchflussmenge ²⁾ [l/min]:	1,2 / 2,0	1,5 / 2,5	1,5 / 3,3	1,5 / 3,7
Nennleistung [kW]:	3,5	4,4	5,7	6,5
Spannung [1~ / N / PE 220 – 240 V AC]:	 mit Stecker	 Festanschluss	 Festanschluss	
Spannung [2~ / PE 400 V AC]:				 Festanschluss
Nennstrom [A]:	15	19	25	16
Erforderlicher Kabelquerschnitt [mm²]:	1,5	2,5	4,0	2,5
Blankdraht-Heizsystem IES®:	✓			
Smart Control fähig:	✓    (optional)			
Funkfernbedienung:	✓  (optional)			
Solartauglich, für Nacherwärmung geeignet (Zulauftemperatur $\leq 70\text{ °C}$):	✓ 			
Prüfzeichen VDE / Schutzart:	✓ / IP 25			
Spezifischer Wasserwiderstand bei 15 °C [Ωcm] $\geq$:	1100	800	800	1100
Nenninhalt [Liter]:	0,2			
Gewicht mit Wasserfüllung [kg]:	ca. 1,5			
Abmessungen (Höhe × Breite × Tiefe) [cm]:	13,5 × 18,6 × 8,7			

1) Temperaturerhöhung von z. B. 15 °C auf 40 °C 2) Durchflussmenge begrenzt für optimale Temperaturerhöhung, durch Wassermengenjustage anpassbar



E-Kompaktdurchlauferhitzer



Küchenhelfer.
Die C-Serie.

E-Kompaktdurchlauferhitzer CFX-U

- > Elektronisch geregelter Durchlauferhitzer im Kompaktformat
- > Untertischgerät ideal für Küchenspülen, mit Funkfernbedienung
- > Aufputz Wasseranschlüsse zum Direktanschluss an die Armatur
- > Multiple-Power-System: 11kW bis 13,5kW 400V einstellbar



Technische Daten CFX-U



Energieeffizienzklasse **A** (Skala: A+ bis F)

CFX-U (mit Multiple Power System: 11 oder 13,5 kW einstellbar)

Artikelnummer:	2400-26513	
Bauart:	druckfest	
Zulässiger Betriebsüberdruck [MPa (bar)]:	1 (10) ^{*)}	
Wasseranschlüsse (Schraubanschlüsse):	G 3/8"	
Temperaturwahlbereich [°C]:	20 bis 60	
Warmwasserleistung bei $\Delta t = 33 \text{ K}$ ^{1) 2)} [l/min]:	4,8	5,8 ³⁾
Einschaltwassermenge / Max. Durchflussmenge ⁴⁾ [l/min]:	2 / 5	
Nennleistung ⁵⁾ [kW]:	11,0	13,5
Nennspannung [3~ / PE 380 – 415 V AC]:	Festanschluss	
Nennstrom ²⁾ [A]:	16	20
Erforderlicher Kabelquerschnitt ²⁾ [mm²]:	1,5	2,5
Blankdraht-Heizsystem IES®:	✓	
Smart Control fähig:	✓	
Funkfernbedienung:	✓ (im Lieferumfang enthalten)	
Solartauglich, für Nacherwärmung geeignet (Zulauftemperatur $\leq 60^\circ\text{C}$):	✓	
Prüfzeichen VDE / Schutzart:	✓ / IP 24	
Spezifischer Wasserwiderstand bei 15°C [Ωcm] $\geq$:	1000	
Nenninhalt [Liter]:	0,3	
Gewicht mit Wasserfüllung [kg]:	ca. 2,7	
Abmessungen (Höhe × Breite × Tiefe) [cm]:	29,4 × 17,7 × 10,4	

*) Auch für drucklosen Betrieb zugelassen 1) Temperaturerhöhung von z.B. 12°C auf 45°C optimale Temperaturerhöhung 2) Je nach eingestellter Anschlussleistung 3) Mischwasser 4) Durchflussmenge begrenzt für 5) Bezogen auf Nennspannung 400V

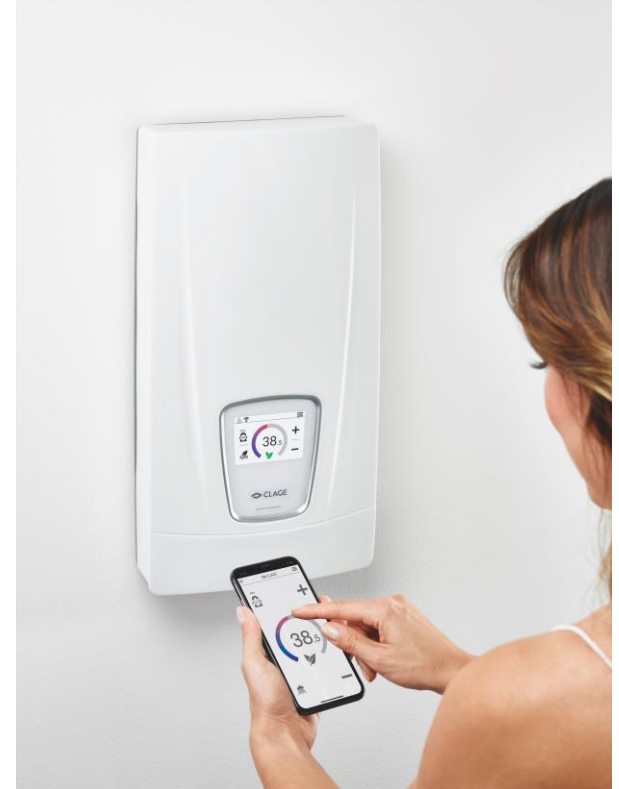




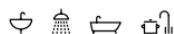
E-Komfortdurchlauferhitzer DSX Touch



- > Vollelektronisch geregelter Hightech-Durchlauferhitzer für die Badversorgung
- > Multiple Power System MPS® 18 / 21 / 24 / 27 kW 400V
- > Temperatureinstellung zwischen 20 – 60°C
- > Komfortable Warmwasserleistung von bis zu 12 l/min
- > großes Touch-Farbdisplay, Verbrauchs- und Kostenanzeige, Smart Control
- > Thermische Behandlungsfunktion 70°C
- > Flexible Einbaumöglichkeiten



Technische Daten DSX Touch



Energieeffizienzklasse **A**

Skala: A+ bis F

DSX Touch (mit Multiple Power System: 18, 21, 24 o. 27 kW einstellbar)

Artikelnummer:	3200-36600			
Bauart:	druckfest			
Zulässiger Betriebsüberdruck [MPa (bar)]:	1(10) ¹⁾			
Wasseranschlüsse (Schraubanschlüsse):	G ½"			
Temperaturwahlbereich [°C]:	20 bis 60 [70]			
Warmwasserleistung bei $\Delta t = 28 \text{ K}$ ^{2) 3) 4)} [l/min]:	9,2	10,7	12,3	13,8
Einschaltwassermenge / Max. Durchflussmenge [l/min]:	1,5 / automatisch ⁵⁾			
Nennleistung bei 400 V [kW]:	18	21	24	27
Nennspannung [3~ / PE 400 V AC]:	 Festanschluss			
Nennstrom ³⁾ [A]:	26	30	35	39
Erforderlicher Kabelquerschnitt ³⁾ [mm²]:	4,0	4,0	6,0	6,0
Blankdraht-Heizsystem IES®:	✓			
Steuerung per App:	✓   			
Funkfernbedienung:	✓  (im Lieferumfang enthalten)			
Solartauglich, für Nacherwärmung geeignet (Zulauftemperatur ≤ 70 °C):	✓ 			
Prüfzeichen VDE GS & EMV / Schutzart:	✓ / IP 25			
Spezifischer Wasserwiderstand bei 15 °C [Ωcm] ≥ :	1100			
Nenninhalt [Liter]:	0,4			
Gewicht mit Wasserfüllung [kg]:	ca. 4,5			
Abmessungen (Höhe × Breite × Tiefe) [cm]:	46,8 × 23,9 × 9,6			

1) Auch für drucklosen Betrieb zugelassen 2) Temperaturerhöhung von z. B. 12 °C auf 40 °C

3) Abhängig vom Leitungsdruck, gewählter Temperatur und Zulauftemperatur

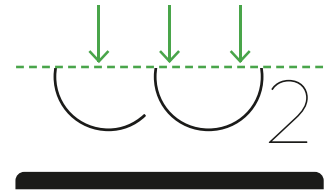
3) Je nach eingestellter Anschlussleistung 4) Mischwasser



Gesetzliche Vorgaben!

Gesetzliche Vorgaben!

- > Im neuen Gebäudeenergiegesetz (GEG §71) gilt seit 01.01.2024 die Pflicht möglichst jede neue Heizung mit **65% aus erneuerbaren Energien** versorgen zu können.
- > Zur Einhaltung dieser Vorgabe lässt sich entweder ein rechnerischer Nachweis führen oder der Einsatz von Anlagentechnik, die als **pauschale Erfüllungsoption** gilt.
- > **Seit dem 01.01.2024 gilt für den Neubau und ab dem 01.01.2025 für den Bestand von Nicht-Wohngebäuden** mit mindestens einer Heizungs-, Klima- oder Lüftungsanlagen mit einer Nennleistung von **mehr als 290 kW**, dass diese mit **Monitoringtechnik zur Überwachung, Protokollierung und Analyse der Verbräuche** aller Hauptenergieträger sowie aller gebäudetechnischer Systeme ausgestattet werden müssen.
- > **Bis 31.12.2029** soll gem. EPBD 2024 Art. 13 die summierte Nennleistung der Heiz-/Kühlsysteme auf **>70kW** reduziert werden



Quelle: https://www.gesetze-im-internet.de/geg/_71a.html

E-Durchlauferhitzer erfüllen die 65% EE-Anforderungen

Tolle Nachrichten für Sie!

„Sofern die **Warmwasserbereitung dezentral** und unabhängig von der Erzeugung von Raumwärme erfolgt, gilt die **Anforderung des Absatz 1 für die Anlage der Warmwasserbereitung auch als erfüllt, wenn die dezentrale Warmwasserbereitung elektrisch erfolgt**. Im Fall einer dezentralen Warmwasserbereitung mit elektrischen Durchlauferhitzern müssen diese zur Erfüllung der Pflicht nach Absatz 1 **elektronisch geregelt sein**.“

(Auszug aus dem novellierten Gebäudeenergiegesetz, S. 25, gemäß § 71 Abs. 5)



Zentrale Aussage:

Die **Anforderungen der 65%-EE-Pflicht für die Warmwasserbereitung** werden durch unsere **elektronisch geregelten E-Durchlauferhitzer** erfüllt.

Anlagenkombinationen

Weshalb sollte man Heizung und Warmwasser trennen?

Heizung

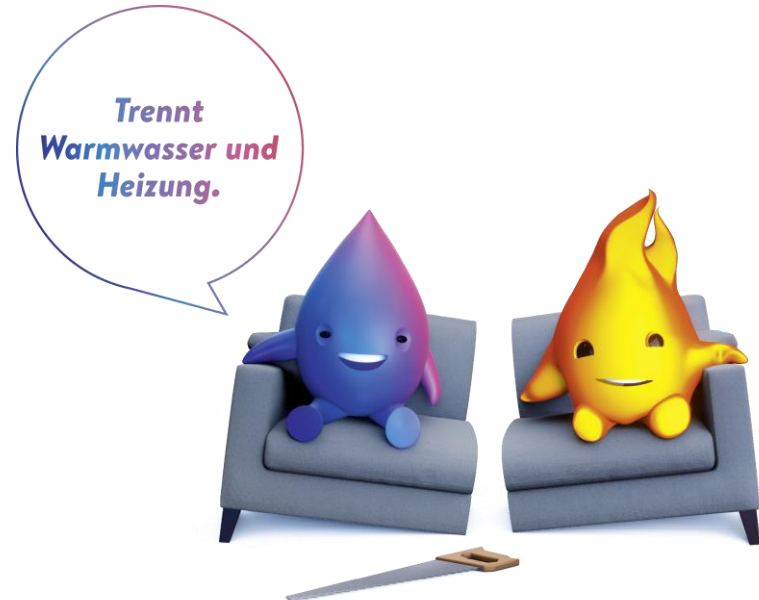
- > Niedrige Systemtemperaturen möglich ($<35^{\circ}\text{C}$)
- > Saisonaler Bedarf
- > Ausgeglichene Lasten
- > Abhängig von der energetischen Qualität der thermischen Hülle
- > Unabhängig von der Anzahl der Bewohner und deren Nutzerbedürfnisse

Warmwasser

- > Hohe Systemtemperaturen notwendig ($<55^{\circ}\text{C}$)
- > Ganzjähriger Bedarf
- > Unausgeglichene Lasten
- > Unabhängig von der energetischen Qualität der thermischen Hülle
- > Abhängig von der Anzahl der Bewohner und deren Nutzerbedürfnisse

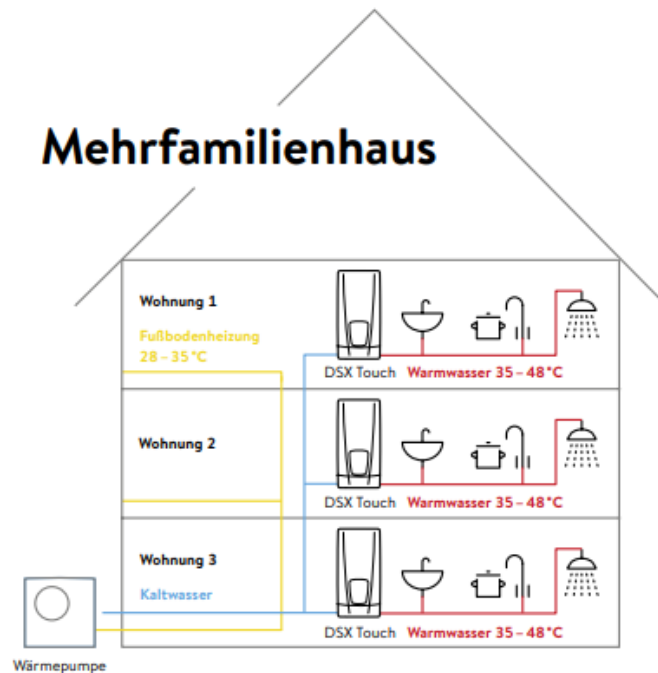
Grüner Strom als Zukunftenergieträger

- > Ganz im Sinne des neuen GEG wird auf grünen **Strom als Zukunftenergieträger** gesetzt
- > Im Jahr 2024 stammte der erzeugte und ins Netz eingespeiste Strom mehrheitlich mit ca. 60% aus erneuerbaren Energieträgern und wird weiter steigen
- > Durch den Ausbau der erneuerbaren Energien liegt der **Primärenergiefaktor** für Strom in der Realität inzwischen bei 1,0 und wird voraussichtlich in der Bilanzierung zukünftig mit **1,3** bewertet
- > Anlagenkombinationen mit PV, Wärmepumpen, E-Direktheizungen, Lüftungsanlagen mit Wärmerückgewinnung und E-Durchlauferhitzern sind daher voll im Trend und die ideale Lösung der Zukunft.



Effiziente Anlagenkombination!

- > Durch die **Trennung von Heizung und Warmwasser**, kann die Heizung optimal auf die Heizlast ausgelegt und so kleiner ausgelegt werden.
- > Beim Einsatz von Wärmepumpen wird durch die Absenkung der Warmwassertemperatur auf bspw. 35°C der **COP verbessert** werden. Zudem entfällt der Trinkwasserspeichers und die langen Leitungswege und Zirkulation, wodurch eine Verbesserung der Jahresarbeitszahl (JAZ) erreicht wird.
- > **Im Sommer** kann die Heizung komplett **abgeschaltet** werden.
- > Beim Einsatz von E-Durchlauferhitzern ergibt sich zudem die Möglichkeit des Einsatzes von nicht wassergeführten Heizsystem wie z.B. **Klima-Split-Geräten, E-Direktheizung oder Infrarotheizungen**.

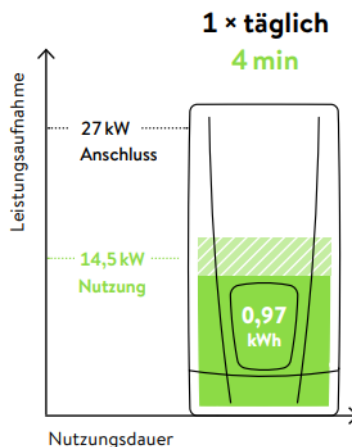
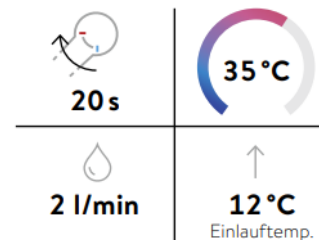
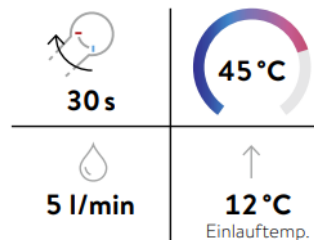
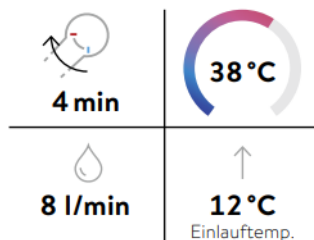


Exkurs: Elektroverteilung und Hausanschluss

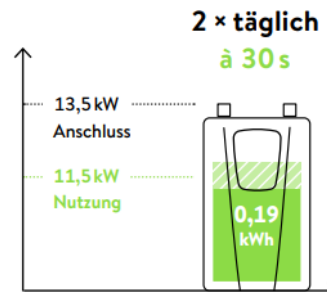
Energieverbrauch von E-Durchlauferhitzern

> Der tatsächliche Verbrauch von E-Durchlauferhitzern liegt in der Regel deutlich unter der maximalen Leistungsaufnahme.

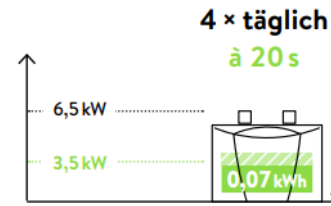
> Durchlauferhitzer sind Kurzzeitverbraucher. Durch die kurze Nutzungsdauer sinkt die Wahrscheinlichkeit einer gleichzeitigen Nutzung mehrerer Geräte deutlich.



$$8 \text{ l/min} \times 4 \text{ min} \times 1,163 \times 26 \text{ K} = 967 \text{ Wh} = \mathbf{0,97 \text{ kWh}}$$



$$5 \text{ l/min} \times 0,5 \text{ min} \times 2/\text{d} \times 1,163 \times 33 \text{ K} = 191 \text{ Wh} = \mathbf{0,19 \text{ kWh}}$$



$$2 \text{ l/min} \times 0,33 \text{ min} \times 4/\text{d} \times 1,163 \times 23 \text{ K} = 71 \text{ Wh} = \mathbf{0,07 \text{ kWh}}$$

Praxisbeispiel: MFH mit Elektrohaustechnik und 9 WE

Ausstattung:

- > **2x Luft-Wasser-Wärmepumpe**
mit 4,4 kW + 8,8 Heizstab
- > **9x E-Komfortdurchlauferhitzer**
DSX Touch für die Badversorgung
24 kW
- > **4x E-Kompaktdurchlauferhitzer**
CFX-U für die Küchenversorgung
11 kW
- > **Realisierter Hausanschluss:**
3 x 100 A ~ 69 kVA



Installierte Leistung

Wohnungen	53 kVA
Wärmepumpe	9 kVA (2x4,5 kW)
Heizstab	19,6 kVA (2x8,8 kW)
Durchlauferhitzer	260 kVA
Aufzug	5 kVA
Summe	346,6 kVA

Gleichzeitigkeit nach 18015-1

	ohne el. WW	mit el. WW	Bedarf el. WW	P pro WE ohne el. WW	P pro WE mit el. WW	Gleich-zeitigkeit
WE	P _{ges} [kVA]	P _{ges} [kVA]	P [kVA]	P [kVA]	P [kVA]	GLZ [%]
1	14	34	20	14,0	34,0	100
2	24	52	28	12,0	26,0	66,7
3	31	64	33	10,3	21,3	52,4
4	36	73	37	9,0	18,3	44,0
5	41	81	40	8,2	16,2	38,1
6	44	88	44	7,3	14,7	34,9
7	47	93	46	6,7	13,3	31,3
8	51	98	47	6,4	12,3	28,0
9	53	102	49	5,9	11,3	25,9
10	55	108	53	5,5	10,8	25,2
15	65	122	57	4,3	8,1	18,1
20	72	134	62	3,6	6,7	14,8
30	82	150	68	2,7	5,0	10,8
40	90	161	71	2,3	4,0	8,5
50	95	172	77	1,9	3,4	7,3
60	100	179	79	1,7	3,0	6,3
70	103	186	83	1,5	2,7	5,6
80	105	192	87	1,3	2,4	5,2
90	106	199	93	1,2	2,2	4,9
100	108	201	93	1,1	2,0	4,4

kVA= kilo Volt x Ampere; P= Leistung; WE= Wohneinheiten;

el. WW= elektrische Warmwasserversorgung (Grundlage 21kW hydraulische Durchlauferhitzer)

Praxisbeispiel: Lastmessung im MFH mit 8 WE

Ausstattung:

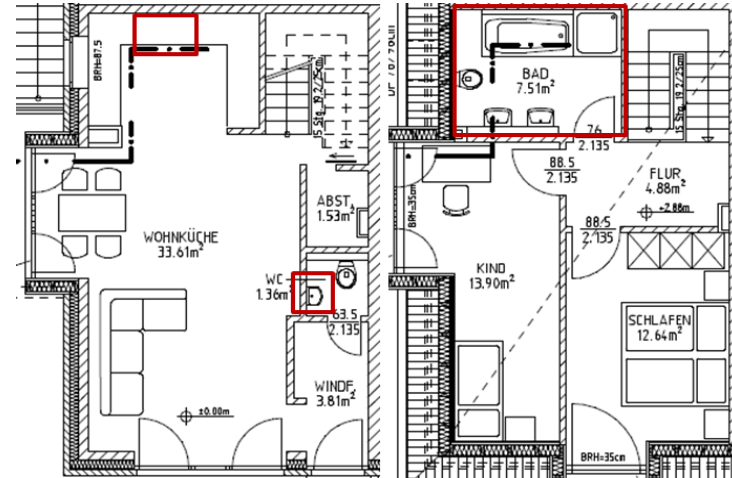
- > 1x Luft-Wasser-Wärmepumpe 9,3 kW
- > 8x E-Komfortdurchlauferhitzer
DSX Touch für die Badversorgung 24 kW
- > 8x E-Kompaktdurchlauferhitzer
CFX-U für die Küchenversorgung 13,5 kW

Realisierter Hausanschluss:

3 x 100 A ~ 69 kVA

Zusätzlich:

- > Lüftungsanlage mit Wärmerückgewinnung
- > Photovoltaikanlage
- > Batteriespeicher

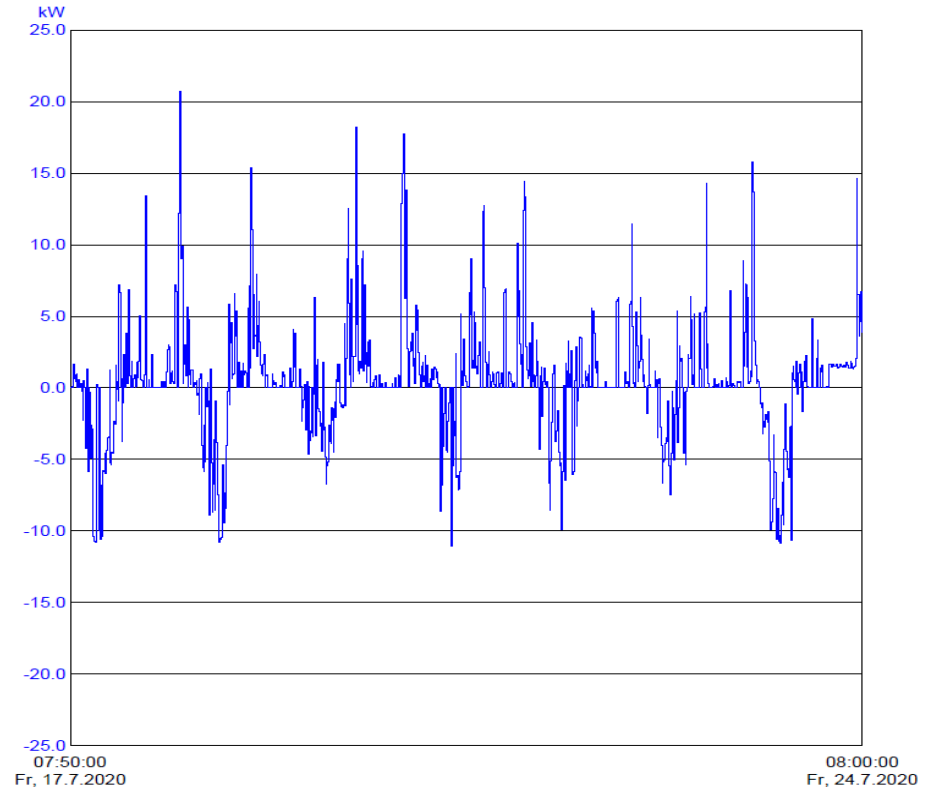


Praxisbeispiel: Lastmessung im MFH mit 8 WE

Lastmessung Sommerbetrieb:

17.07.2020 – 24.07.2020
(Sommer, kein Heizbetrieb)

Höchste Last im Sommer:
21 kW



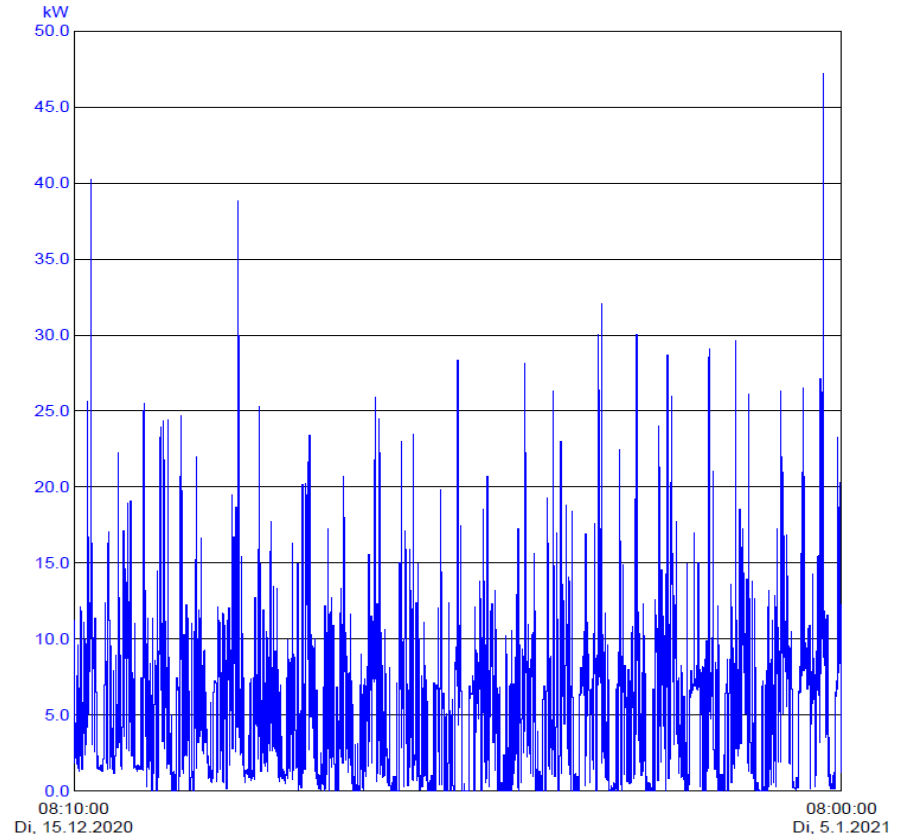
Praxisbeispiel: Lastmessung im MFH mit 8 WE

Lastmessung Winterbetrieb:

15.12.2020 – 05.01.2021 (Weihnachten/Neujahr)

**Höchste Last im Winter:
47 kW**

- > Der eingesetzte Hausanschluss mit 3x100 A (69 kVA) wurde auch im Jahr 2020 zu keinem Zeitpunkt ausgereizt, obwohl mehr Zeit zu Hause verbracht wurde (Home-Office, Kontaktbeschränkungen, etc.)
- > Selbst im Winterbetrieb wurden im Durchschnitt nur ca. 25 kVA benötigt
- > Es zeigt sich, dass eine detaillierte Planung erfolgen sollte, die alle Elektroverbraucher und realistische Gleichzeitigkeiten betrachtet



Referenz:
Gleichzeitigkeit in einem
Studentenwohnheim in Schrems
(Österreich)



Neu **errichtetes Studentenwohnhaus**, welchem eine berufsbildende Bildungsstätte angeschlossen ist

Ausstattung: Wohngruppen für die Studenten, Freizeiträume und Infrastruktur, wie z.B. eine Großküche

- > Wärmeversorgung erfolgt mit einer **umweltfreundlichen Holz-Biomasseheizung**
- > Warmwasserbereitung erfolgt über **moderne E-Durchlauferhitzer**

Bauherr des Projektes:

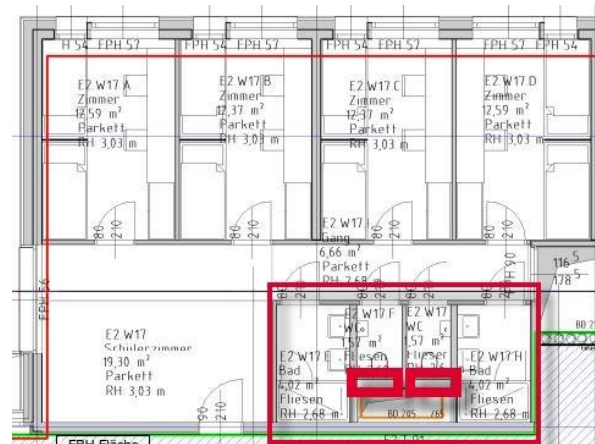
Land Niederösterreich
Abteilung Schulen (k4
Landhausplatz 1
3109 Sr. Pölten



Quelle: [Schülerwohnhaus - Schrems \(lbsschrems.ac.at\)](http://lbsschrems.ac.at)

Messkonzept

- > Bereits bei der Planung wurde ein **detailliertes Messkonzept** für das gesamte Gebäude geplant
- > Das Konzept dient der **Ermittlung der Gleichzeitigkeit** von elektrischen Verbrauchern
- > Die Messergebnisse stammen aus dem **Jahr 2022**



Installierte Elektrische Verbraucher für die Warmwasserversorgung

Bereich	Art	Anzahl	Nennleistung (kW)	Summe
Wohneinheiten	DSX Touch	37	27 kW	999 kW

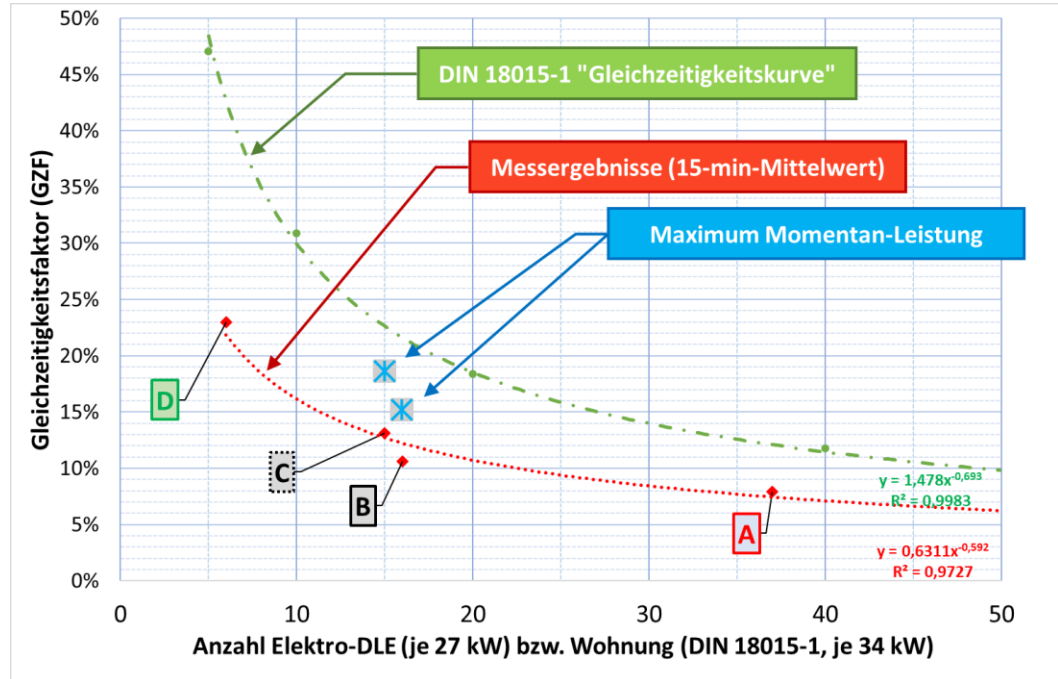
Ergebnisse der Lastmessungen

- > Ermittlung der Gleichzeitigkeit erfolgte für Gruppen (6, 15 und 16 Stück)
- > Ermittlung des 15-Minuten Mittelwerts der Leistung
- > Zum Vergleich Darstellung der Werte aus der Norm DIN 18015-1, aufgrund dessen Wohnhausanlagen bilanziert werden

Ergebnisse:

- > **Die Gleichzeitigkeit (15-Minuten-Mittelwert) lag für 37 E-Durchlauferhitzer bei 8%**
- > Lastmessungen zeigen, dass die Gleichzeitigkeit **deutlich geringer als allgemein angenommen ist**

Gleichzeitigkeitsfaktoren von 15-Minuten-Mittelwerten und Maximum von Momentan-Leistungen



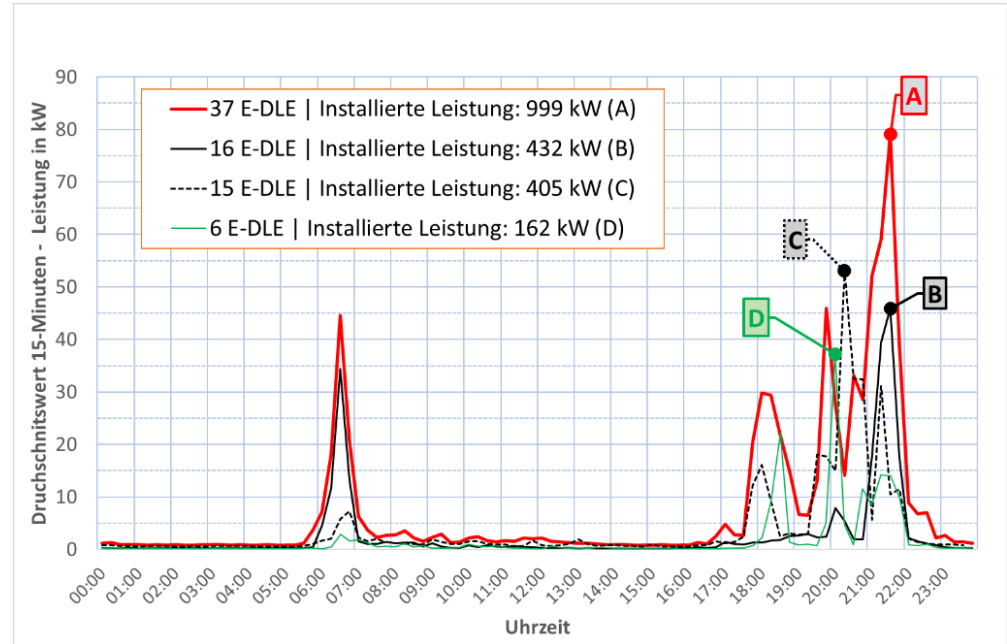
DIN 18015-1: 2020-05 Elektrische Anlagen in Wohngebäuden - Teil 1: Planungsgrundlagen

Ergebnisse der Lastmessungen

Erkenntnisse der Gesamtbetrachtung:

- > DLE bilden **nicht den größten Anteil der EVU-Leistungsspitze**
- > Leistungsspitzen werden durch **Verbraucher wie die Großküche oder Prozesswärme (Dampferzeuger) erzeugt**

Tagesgang mit höchsten 15-Minuten-Mittelwerten in kW für jede Gruppe (unterschiedliche Tage)



Hausanschluss und Lastgang im Hotel am Beispiel des DIWOTEL Frankfurt

Objekt- und Referenzinformationen

- > Das Hotel DIWOTEL wurde 2020 eröffnet und verfügt über 163 Hotelzimmer. Es liegt direkt am Frankfurter Flughafen und an der Messe. Die Warmwasserversorgung erfolgt getrennt von der Heizung über moderne E-Durchlauferhitzer.
- > Lastmessungen in der Hochsaison zur Feststellung der tatsächlichen elektrischen Belastung.
Das Hotel war in diesem Zeitraum nahezu voll belegt.



Abbildung 1 - Außenansicht DIWOTEL

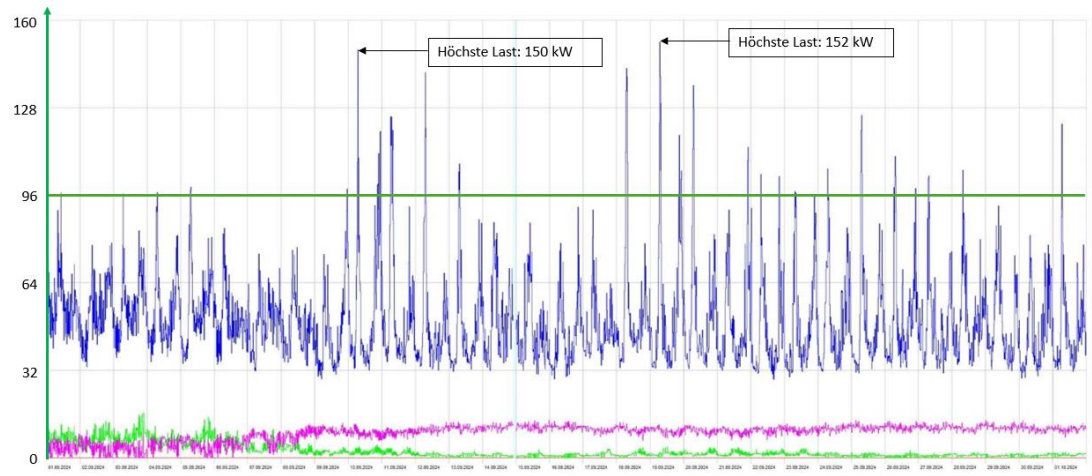
Anzahl Hotelzimmer	163
Zeitraum Lastmessung	01.09-01.10.2024
Installierte Warmwassergeräte > E-Komfortdurchlauferhitzer in den Badezimmern	163 x 24 kW Installierte Leistung: 3.912 kW

Hinweis: Es wurden überwiegend DCX Next eingesetzt.

Ergebnisse der Lastmessung

- > Maximale Leistungswerte ca. **152 kW**
- > Grundlast ca. 32 kW.
- > Differenz **120 kW = Anteil Elektro-Warmwasser**
- > Für eine Dusche bei 38°C und einem Durchfluss von 10 l/min benötigt ein vollelektronischer Durchlauferhitzer nur ca. 16 kW. Bei dieser Leistungsaufnahme kann davon ausgegangen werden, dass **max. 8 Geräte gleichzeitig genutzt** wurden.

Datum	Hotelbelegung (Gesamt 163 Zimmer)	Gemessene Höchstlast
10.09.2024	91% (149 Zimmer)	150 kW
19.09.2024	81% (134 Zimmer)	152 kW



Ergebnisse der Lastmessung

> Dies entspricht einer Gleichzeitigkeit von ca. 3,1% auf die installierte Leistung (ca. 3.900 kW). Die Annahmen der DIN 18015-1 wurden im Hotel DIWOTEL sogar deutlich unterschritten.

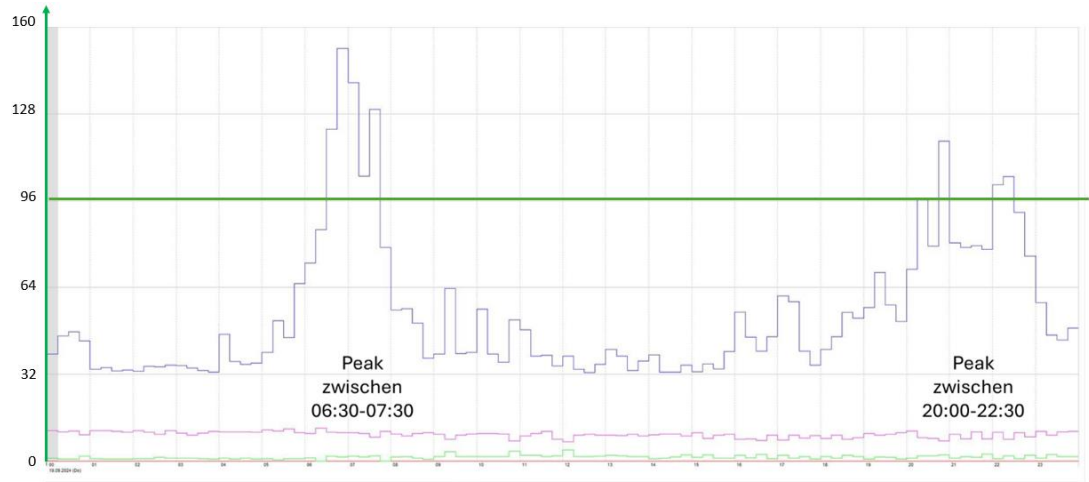


Abbildung 3 – Tagesverlauf Lastgang 19.09.2024

Auch zu den Stoßzeiten (Morgens zwischen 06:30-07:30 Uhr und abends zwischen 20:00-22:30 Uhr) lag die gleichzeitige Nutzung der 163 E-Durchlauferhitzer in den Hotelzimmern bei nur 8 Geräten.

Hausanschluss und Lastgang in Sporthallen

Objekt- und Referenzinformationen

- > Die in ökologischer Holzrahmenbauweise 2023 gebaute Sporthalle mit rund 1.760 m² bietet sowohl Schülerinnen und Schülern als auch dem Stadtteil Eidelstedt hervorragende Sportflächen.
- > Das Gebäude erfüllt einen höchsten energetischen Standard (EG 40) durch Dachbegrünung, eine große PV-Anlage und eine Wärmepumpe für die Heizungsversorgung. Die Warmwasserversorgung erfolgt getrennt von der Heizung über moderne E-Durchlauferhitzer.
- > Lastmessungen im Betrieb der Sporthalle zeigen die tatsächliche elektrische Belastung.



Abbildung 1 - Außenansicht Sporthalle

Anzahl Duschen	16
Zeitraum Lastmessung	24.02.2025-10.03.2025
Installierte Warmwassergeräte > 6x E-Komfortdurchlauferhitzer DEX Next S in den Duschen > 2x Twin-Lösung DEX Next S in den Duschen > 1x E-Kleindurchlauferhitzer MCX7 am Handwaschbecken	10 x 24 kW 1x 6,5 kW Installierte Leistung: 246,5 kW

Ergebnisse der Lastmessung

- > Maximaler Leistungswert ca. **101 kW**
- > Grundlast ca. 16 kW für Heizung, Beleuchtung und andere Verbraucher
- > Differenz ca. **85 kW = Anteil Elektro-Warmwasser**
- > Die Duschen werden mit **Spararmaturen von Delabie mit 5 l/min Durchfluss** betrieben
- > Für eine Dusche bei 38°C mit einem Durchfluss von 5 l/min benötigt ein vollelektronischer Durchlauferhitzer nur ca. 10 kW. Bei dieser Leistungsaufnahme kann davon ausgegangen werden, dass zu Stoßzeiten max. 9 Geräte gleichzeitig genutzt wurden

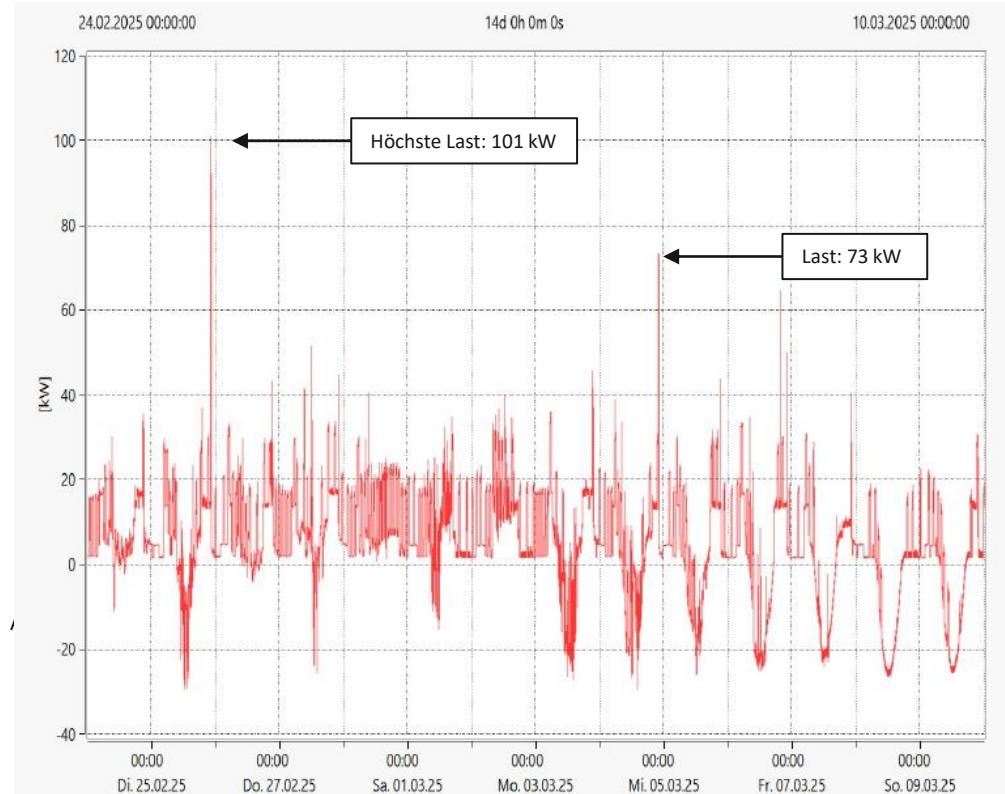


Abbildung 2 – Verlauf Lastgang 24.02.2025-10.03.2025

Ergebnisse der Lastmessung

- > Bezieht man die gemessenen Werte auf die installierte Leistung, kann man von einer Gleichzeitigkeit von ca. 55 % zur höchsten Lastspitze ausgehen.
- > Die NH-Sicherung des Hausanschlusses ist bei Lastspitzen für den Faktor 1,6 für 60 Minuten ausgelegt.

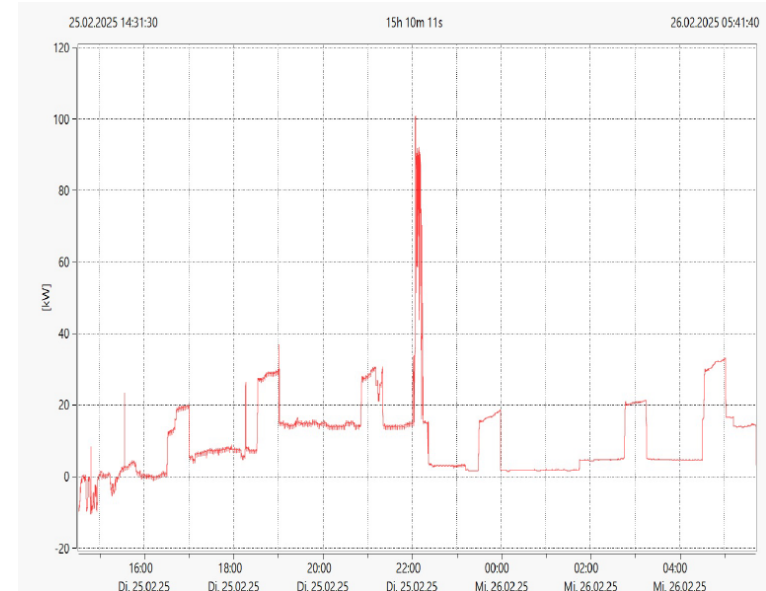
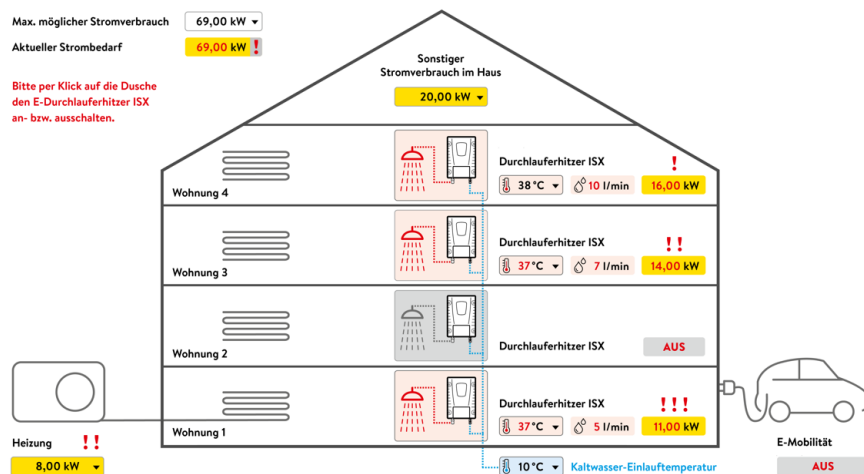


Abbildung 3 – Tagesverlauf Lastgang 25.02.2025

Im Tagesverlauf werden die **Stoßzeiten im Turnhallenbetrieb**, z.B. nach Schulsport oder anderen Teamsportarten deutlich. **Dennoch wird der Hausanschluss zu keiner Zeit überlastet. Es ist demnach nicht notwendig, von einer 100%igen Gleichzeitigkeit auszugehen.**

Noch mehr Sicherheit!

- > Lastmessungen von Gebäuden zeigen immer wieder, dass der **Hausanschluss teils überdimensioniert** ist, bzw. dass auch bei bestehendem Hausanschluss der Einsatz von Wärmepumpe und Durchlauferhitzer möglich ist.
- > Ohne Erfahrungswerte bleibt häufig eine Unsicherheit bei Planern und Installateuren bestehen, wodurch hohe **Reserven in der Dimensionierung** des Hausanschlusses gewählt werden.
- > Damit man nicht ausschließlich auf seine Erfahrungen vertrauen muss, lassen sich elektrische Verbraucher schon heute über **Energiemanagementsysteme** überwachen und regeln. So kann eine Überlastung des Hausanschlusses verhindert werden.



Hier kommt unser E-Moduldurchlauferhitzer ISX ins Spiel!

EisBär SCADA Durchlauferhitzerinfrastruktur Netzwerk- und Modbusverkabelung



Zur Inbetriebnahme wird eine
Internetverbindung benötigt

Lastmanagement im MFH



IP-Netzwerk
bauseits

Modbus TCP-RTU
Gateway 1

24V DC
Modbus TCP-RTU
Gateway 2

24V DC

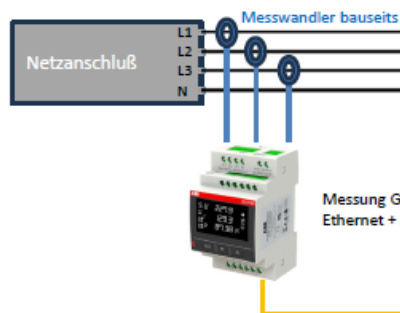
DLE 1

DLE 30

DLE 33

DLE 60

DLE 1x RTU
Maximal 30 Geräte
Abschlusswiderstand am letzten DLE



Messwandler bauseits

Netzanschluß

Messung Gebäude
Ethernet + 230V

Modbus TCP-RTU
Gateway x

24V DC

DLE x

DLE y

DLE = Dynamische Durchlauferhitzersteuerung

<https://busbaer.de>

E-Moduldurchlauferhitzer ISX



Für die Zukunft des
modularen Bauens!

Robust und mit ISXtrem guten Features.

Schnell an der Wand

Die smarte Wandhalterung ermöglicht eine schnelle Montage ohne separate Befestigung. Keine Schablone und kein Öffnen der Haube nötig.



Einfach zu bedienen

Egal, wo der ISX installiert wird – mit der mitgelieferten Funkfernbedienung einfach von überall bedienbar.



Außen liegende Wasseranschlüsse

Statt der für Komfortdurchlauferhitzer üblichen innenliegenden Wasseranschlüsse, befinden sich diese beim ISX außen.

Modbus-RTU-Schnittstelle

Modbus-Schnittstelle zur Einbindung in das Gebäude und Energiemanagement.

WLAN und Bluetooth®

Integrierte WLAN und Bluetooth®-Funktion zur Verbindung mit Smartphone und Tablet (hierfür ist die kostenlose App »Smart Control« erforderlich)

Schneller Anschluss

Direkt hinter der Revisionsklappe befindet sich einfach zugänglich der Stromanschluss und der Modbus-RTU-Schnittstelle.

Außen liegende Geräteinformationen

Alle wichtigen Geräteinformationen befinden sich außen auf der Haube. Kein langes Suchen mehr!

Absperrventil sofort erreichbar

Auch das integrierte Absperrventil macht den ISX zum Installationsliebbling.



Installationsvorteile

> ISX und man sieht nix

Egal wo der ISX installiert wird – in der Vorwand, im Haustechnikraum, im Versorgungsschacht oder im Keller – man sieht ihn nicht.

> Integrierbares Modul

E-Moduldurchlauferhitzer sind die Antwort und Lösung für den Badtrend mit Vorwandinstallation. Sie fügen sich in der Reihe der Module wie z. B. Wand-WCs und Unterputzarmaturen ein.

> Geschütztes Gerät

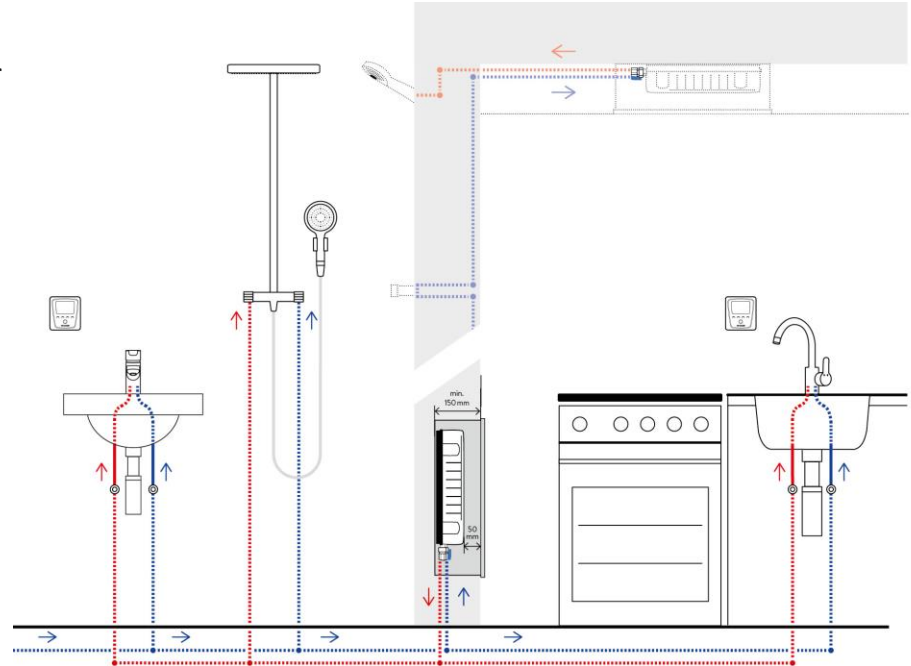
Da das Gerät in der Vorwand oder im Versorgungsschacht verbaut ist, ist der E-Moduldurchlauferhitzer somit auch vor Fehlbedienung oder anderen Gefahrensituationen geschützt.

> Jederzeit zugänglich

Der ISX ist für die vielfältige Installation entwickelt worden u. a. auch für die Montage im Versorgungsschacht von Mehrfamilienhäusern. Das macht die einfache Wartung oder einen Geräteaustausch ohne Zugang zur Wohnung möglich.

Installationsbeispiel

Unterputzinstallation in einer Vollwand mit Standard-Revisionsklappe (bei Trockenbauwänden Abweichungen möglich)



Vielen Dank für die Aufmerksamkeit!



Sofort warmes Wasser



Energie sparen



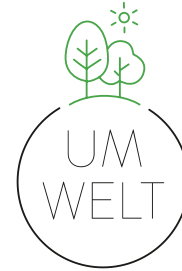
Wunschtemperatur



Kosten senken



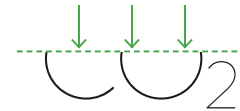
Kurze Leitungswege



Umwelt schonen



Wasser sparen



CO₂ runter



 **CLAGE**

 **CLAGE**

Pirolweg

4

Anmeldung



Vertrieb



Ausstellung

