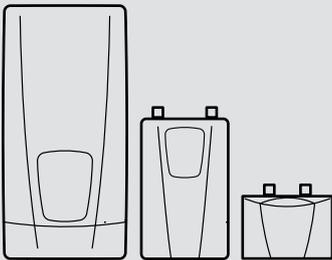


**CO₂-Fußabdruck /
Product Carbon Footprint**



E-Durchlauferhitzer

INHALT

1. Einleitung	6
1.1 CO ₂ -Fußabdruck nach GHG Produktstandard und Embodied Carbon Footprint nach WGBC	6
1.2 Global Warming Potential (GWP) und THG1	8
2. Interpretation der Ergebnisse	9
2.1 Systemgrenzen	9
2.1.1 Lebenswegphasen	9
2.1.2 Abschneidekriterien	11
2.1.3 Bilanzzeitraum in Hinblick auf den gewählten Ansatz	11
2.1.4 Allokation	11
3. Systemfließbild	13
4. DSX Touch	14
4.1 Produktvorstellung	14
4.2 Analyseeinheit und Funktionelle Einheit	14
4.3 Materialdeklaration	15
4.4 CO ₂ -Fußabdruck	15
5. DEX Next	16
5.1 Produktvorstellung	16
5.2 Analyseeinheit und Funktionelle Einheit	16
5.3 Materialdeklaration	17
5.4 CO ₂ -Fußabdruck	17
6. CEX-U	18
6.1 Produktvorstellung	18
6.2 Analyseeinheit und Funktionelle Einheit	18
6.3 Materialdeklaration	19
6.4 CO ₂ -Fußabdruck	19
7. MCX3	20
7.1 Produktvorstellung	20
7.2 Analyseeinheit und Funktionelle Einheit	20
7.3 Materialdeklaration	21
7.4 CO ₂ -Fußabdruck	21
8. Qualitätssicherung	22
8.2 Angaben zur Prüfungserklärung	22
8.3 Prüfungsergebnis	23
9. Abkürzungsverzeichnis	24
10. Begriffserklärungen	24
11. Quellen	25

Eigentümer der Erklärung:

CLAGE GmbH
Pirrolweg 4
21337 Lüneburg

Fon: +49 4131 8901-0
info@clage.de
www.clage.de

Für die Ermittlung des CO₂-Fußabdrucks wurde der Product Life Cycle Accounting and Reporting Standard des Greenhouse-Gas-Protocol (GHG Protocol) von 2011 herangezogen.

Version 1.0, 10/2023

Erklärung zur Vergleichbarkeit der Daten

Die in diesem Bericht dargestellten Ergebnisse sind spezifisch bezüglich der Annahmen und Methoden der CLAGE GmbH. Die Ergebnisse sind nicht darauf angelegt, als Grundlage für Vergleiche gegenüber anderen Unternehmen oder Produkten zu dienen. Auch bei ähnlichen Produkten können unterschiedliche Datenqualitäten zu nicht vergleichbaren Ergebnissen führen. Für ein Glossar und weitere Einsicht in den Prozess der PCF-Erhebung kann der Leser den GHG Protocol Product Life Cycle Accounting and Reporting Standard (WIR/WBCSD, 2011)² hinzuziehen.





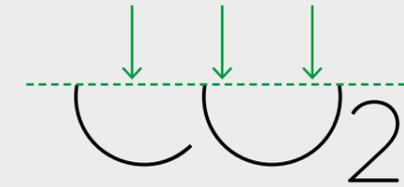
1951 begann Claus-Holmer Gerdes mit dem Vertrieb von Kleindurchlauferhitzern unter der Marke CLAGE. Heute sind wir in dritter Generation als inhabergeführtes, mittelständisches Industrieunternehmen nach wie vor in der norddeutschen Hansestadt Lüneburg ansässig. Rund 290 Mitarbeitende sind in den Bereichen Entwicklung, Produktion, Vertrieb und Kundendienst tätig. Als Pionier und Marktführer für Kleindurchlauferhitzer sehen wir uns auch als Vordenker auf dem Gebiet der dezentralen Warmwasserversorgung. So sind wir ständig auf der Suche nach neuen Detaillösungen für unser Sortiment an E-Durchlauferhitzern. Zahlreiche Auszeichnungen und eine hohe Kundenzufriedenheit sind Bestätigung unseres Anspruches, die Experten für E-Durchlauferhitzer zu sein.

Zuverlässigkeit, Fairness und verantwortungsbewusstes Handeln sind wesentliche Bausteine unseres geschäftlichen Erfolgs.

Als modernes Industrieunternehmen setzen wir uns aktiv für [Umweltschutz](#) und [Klimaneutralität](#) ein. Wir produzieren in Deutschland und agieren nachhaltig, ethisch und sozial.



Corporate Responsibility



Umweltfreundliche Verpackung

Gerätekartons mit einfarbigem Flexodruck ohne Offset-Papier sowie Einlagen mit 30 % Grasanteil schonen wertvolle Ressourcen der Natur.



Palettenverpackung ohne Folie

Durch den Einsatz wiederverwendbarer Palettengummibänder werden jährlich über 67 km Kunststoffolie eingespart.



100% regenerativer Strom

Das gesamte Unternehmen (inkl. der Produktion) wird seit 2019 mit Ökostrom betrieben, wodurch keine Treibhausgasemissionen entstehen.



Wassersystem für Mitarbeiter

Keine Kisten, keine Logistik und keine Plastikflaschen dank des Wassersystems Zip HydroTap. Das spart Ressourcen und Treibhausgasemissionen.



Umweltfreundliche Werbemittel

Bei Drucksachen und Werbemitteln wird auf umweltfreundliche und zertifizierte Alternativen geachtet.



Elektromobilität

Seit dem Jahr 2016 wird die Flotte sukzessive auf Elektro- oder Hybridfahrzeuge umgestellt. Aktuell beträgt der Anteil solcher Fahrzeuge am Fuhrpark 43%.



LED-Beleuchtung

Nahezu alle konventionellen Leuchtmittel im Unternehmen (inkl. Produktion) wurden durch LED-Technik ersetzt.



Elektroschrauber

In der Produktion werden Druckluft-durch sparsamere Elektroschrauber ersetzt.



Entwicklung mit Weitsicht

Wir streben danach, reparierbare und recyclingfähige Geräte mit niedrigem CO₂-Fußabdruck zu entwickeln, damit langfristig Ressourcen geschont werden.



Energiesparende Technik

Viele unserer Durchlauferhitzer sind mit einem effizienten Energiesparmodus ausgestattet und verfügen zudem über ein Energielabel der Klasse A.



Papiereinsparung

Der hohe Digitalisierungsgrad im Unternehmen vermeidet eine Menge Papierabfall.



Klimaneutraler Paketversand

Bereits seit 2019 versenden wir unsere Pakete über den klimaneutralen Versand von GLS, wodurch 60% unserer Sendungen klimaneutral erfolgen.

1. Einleitung

Nachhaltigkeit und CO₂-Fußabdruck / Product Carbon Footprint (PCF)

Die Bestrebungen einer nachhaltigen und verantwortungswollen Unternehmensführung und das Engagement für Umweltverantwortung und Qualitätsmanagement manifestieren sich bereits in unseren Zertifizierungen nach DIN EN ISO 14001:2015, DIN EN ISO 9001:2015 und DIN EN ISO 50001:2018. Dies bildet die Grundlage für eine systematische Umsetzung von Umweltstandards, Qualitätskontrollen und Energiemanagement. In einer Zeit, in der weltweit die Dringlichkeit zur Erreichung von Klimaneutralität zunimmt, nimmt der PCF einen entscheidenden Stellenwert ein. Neben Transparenz können wir Einsparpotentiale aufdecken und Stück für Stück weitere Maßnahmen zur Erreichung einer zunehmenden Klimaneutralität ergreifen. Diese Einleitung gibt einen Einblick in unsere Bemühungen, den Umwelteinfluss unserer Produkte zu quantifizieren und eine nachhaltige Zukunft zu gewährleisten.

Zusammenhang PCF und EPD

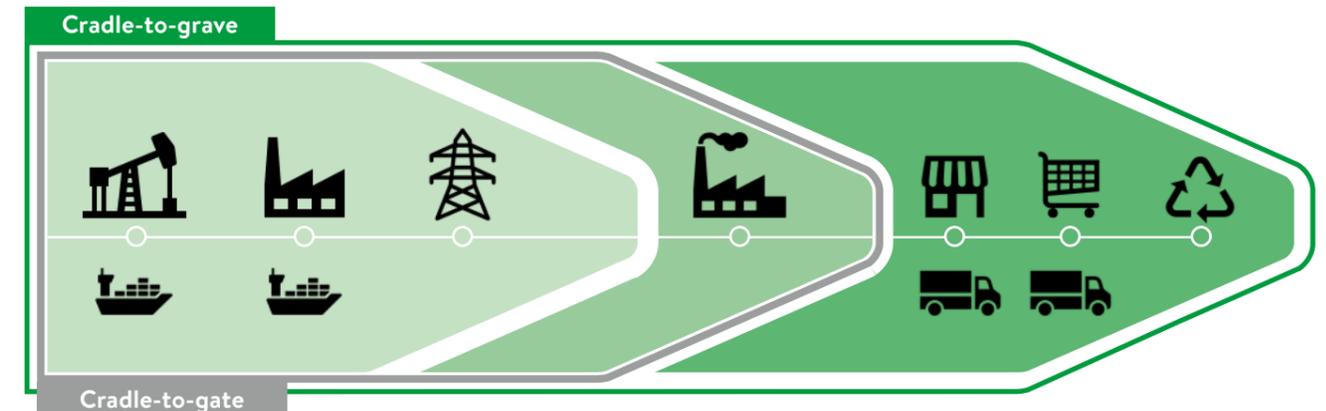
Product Carbon Footprint (PCF)	Environmental Product Declaration (EPD)
<p><u>Bilanzierung</u> der Treibhausgas-Emissionen (THG) entlang des Lebenszyklus eines Produkts</p> <p>Noch kein einheitlicher internationaler Standard</p> <ul style="list-style-type: none"> > GHG-Protocol Produktstandard > ISO 14067 > PAS2050:2008 <p>Vergleich nur bei gleichem Standard und Systemgrenzen möglich</p>	<p><u>Quantifizierung</u> und Bewertung der Umweltauswirkungen eines Produkts</p> <ul style="list-style-type: none"> > THG-Emissionen > Wasserverbrauch > Bodenbelastung > etc. <p>Internationaler Standard nach ISO14040/44</p> <ul style="list-style-type: none"> > ISO 14025 > EN15804 <p>Vergleich durch Product Category Rules (PCR) innerhalb einer Produktkategorie möglich</p>

1.1 CO₂-Fußabdruck nach GHG Produktstandard und Embodied Carbon Footprint nach WGBC

Neben dem CO₂-Fußabdruck wird auch der Begriff „Embodied Carbon“ häufig verwendet. Diese Begriffe beschreiben jedoch unterschiedliche Konzepte und sollten nicht synonym verwendet werden.

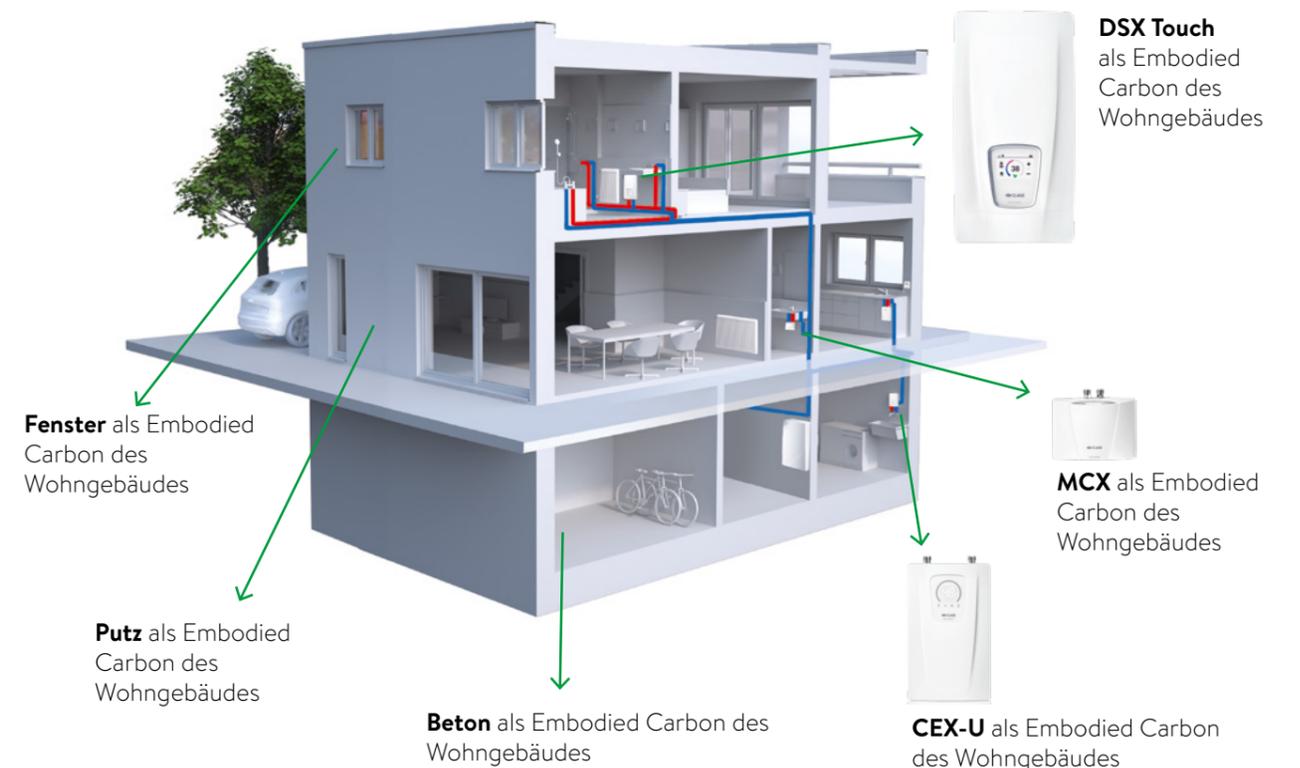
Der GHG Produktstandard klassifiziert Emissionen in direkte und indirekte Kategorien, bekannt als Scope 1, 2, und 3. Der Product Carbon Footprint (PCF) erfasst dabei den CO₂-Fußabdruck eines Produktes oder einer Dienstleistung, indem er Treibhausgasemissionen und -entzüge über den gesamten Lebenszyklus bilanziert und so die Klimawirkung entlang der Wertschöpfungskette abbildet.

Zusammenhang zwischen Scope 1-3 und Cradle-to-AnsätzenGlobal



„Embodied Carbon“ bezieht sich auf die CO₂-Emissionen, die durch Herstellung, Transport, Bau, Wartung oder Entsorgung von Materialien entstehen. Diese Emissionen können in die Scope 1, 2 oder 3 Kategorien eingeordnet werden, abhängig von ihrer Quelle und wer die Kontrolle darüber hat. Somit kann „Embodied Carbon“ einen Beitrag zur Berechnung des PCF leisten.

Elektronische Durchlauferhitzer als Teil des Embodied Carbon eines Wohngebäudes



Bauteile als Teil des Embodied Carbon eines elektronischen Durchlauferhitzers



1.2 Global Warming Potential (GWP) und THG¹

Einige Treibhausgase wie Kohlendioxid verweilen mitunter hunderte Jahre in der Atmosphäre, während andere schon nach wenigen Jahren wieder aus der Atmosphäre verschwunden sind. Jede Substanz wirkt zudem in der Atmosphäre unterschiedlich stark, je nachdem wie viel Wärmestrahlung sie absorbiert beziehungsweise reflektiert. Ein Weg, um die Klimawirkung der Treibhausgase zu vergleichen, ist das Konzept der Treibhausgaspotenziale: Dabei wird die Klimawirkung innerhalb eines festgelegten Zeithorizonts (20, 100, 500 Jahre) auf Kohlendioxid bezogen, so dass alle Emissionen in so genannten Kohlendioxid-Äquivalenten (CO₂e) vorliegen. Dies ermöglicht die Angabe nationaler Gesamtemissionen an Treibhausgas, auf denen dann zum Beispiel Reduktionsziele und -verpflichtungen beruhen und die die Angaben unterschiedlicher Länder vergleichbar machen.

Zu den Treibhausgasen zählt man, gemäß des Kyoto Protokolls (2005)¹:

- > Kohlendioxid (CO₂)
- > Methan (CH₄)
- > Lachgas (N₂O)
- > Schwefelhexafluorid (SF₆)
- > Teilhalogenierte Fluorkohlenwasserstoffe (HFKW)
- > Perfluorierte Kohlenwasserstoffe (FKW)

2. Interpretation der Ergebnisse

2.1 Systemgrenzen

2.1.1 Lebenswegphasen

CRADLE-TO-GATE	Beginn des Abschnitts	Ende des Abschnitts	Bestandteil der Erhebung
Rohstoffgewinnung und Vorverarbeitung	Entnahme von Rohstoffen aus der Umwelt Produktion von Vorprodukten, inklusive Transportwege, die in den vorgelagerten Prozessen anfallen	Rohstoffe/ Vorprodukte erreichen die Produktionsstätte der CLAGE GmbH	Ja
Montage*	Rohstoffe und Vorprodukte gehen in der CLAGE GmbH ein	Erzeugnis verlässt das Werkstor der CLAGE GmbH	Ja
Distribution und Lagerung	Erzeugnis verlässt die Produktionsstätte	Erzeugnis geht in den Besitz des Kunden	folgt
Nutzung	Nutzer nimmt das Produkt in seinen Besitz	Nutzer gibt das Produkt zur Entsorgung ab	folgt
Entsorgung/ Recycling/ End-of-Life	Nutzer gibt das Produkt ab	Rückführung in die Ökosphäre/ Eintritt in einen anderen Produktlebensweg	folgt

Bei der Ermittlung der CO₂-Fußabdrücke wird der Cradle-to-gate-Ansatz verwendet, welcher die Emissionen bilanziert, die während der ersten beiden Nutzungsphasen emittiert werden: Rohstoffgewinnung und Vorverarbeitung und Montage des Endprodukts.

Hintergrund ist die Unsicherheit eines „idealen“ Nutzungsprofils, da sich je nach Einbausituation und Anwendungsfall verschiedene Ergebnisse abbilden. Zudem handelt es sich bei elektronischen Durchlauferhitzern um effiziente Geräte zur Warmwasserbereitung, wodurch wir in erster Linie die Einsparpotentiale im Bereich der Rohstoffe und Vorprodukte analysieren und Verbesserungspotentiale rausfiltern möchten. Jedoch streben wir eine Ergänzung um die Phasen Distribution und Lagerung, Nutzung und Entsorgung/ End-of-Life für die nachfolgenden Versionen an.

Im Nachfolgenden werden die CO₂-Fußabdrücke ausgewählter Referenzprodukte vorgestellt, die aufgrund verschiedener Kriterien eine erhöhte Wichtigkeit in Bezug auf ihre Umweltbilanz darstellen.

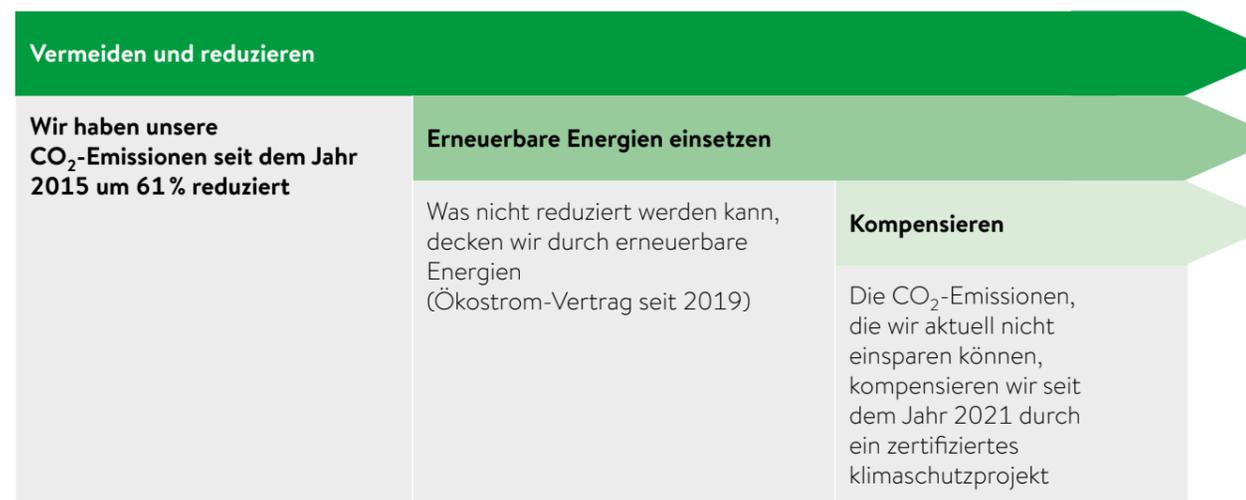
Zu den Kriterien zählen unter anderem:

- > Eine hohe Marktdurchdringung
- > Ein erhöhter Materialeinsatz im Vergleich zu anderen Geräten der jeweiligen Serie

Dadurch können die jeweiligen Berechnungsergebnisse aufgrund der Komplexität der betrachteten Produkte als Maximalwerte für die jeweilige Geräteserie verstanden werden und somit auch die CO₂-Fußabdrücke der Geräte abgeleitet werden, die kein Bestandteil dieser Erhebung sind.

Beispiel: Es wird der PCF für den hydraulischen Kleindurchlauferhitzer MBH4 benötigt. Da in der vorliegenden Erhebung lediglich der Fußabdruck des elektronischen Kleindurchlauferhitzers MCX3 erläutert wird, der durch zusätzliche Bauteile einen höheren Material- und Fertigungsaufwand aufweist, kann für das MBH4 von einem Richtwert < 24 kg CO₂e ausgegangen werden.

***Klimabilanz der CLAGE GmbH:**



Durch die Unterstützung von Klimaschutzprojekten tragen wir zur Reduzierung von Treibhausgasemissionen und zum Erhalt der biologischen Vielfalt bei. Dadurch kompensieren wir komplett den CO₂-Ausstoß unserer Unternehmensprozesse.

Trotz des Bestrebens nach einem emissionsfreien Wirtschaften, können einige Emissionsquellen erst durch zeitintensive Maßnahmen kontinuierlich abgeschafft werden. Um diesen Emissionen entgegenzuwirken, engagiert sich die CLAGE GmbH neben dem Bezug von Ökostrom in Klimaschutzprojekten.



2.1.2 Abschneidekriterien

Gemäß des GHG-Produktstandards ist es der bilanzierenden Organisation freigestellt eigene Abschneidekriterien festzulegen. Um eine höchstmögliche Genauigkeit des CO₂-Fußabdruckes zu gewährleisten, orientiert sich das folgende Kriterium auf die Vorgabe der PAS 2050:2011 zur quantitativen THG-Erfassung:

Die Berücksichtigung von THG-Emissionen von Komponenten, dessen detaillierte Materialzusammensetzung nicht bekannt ist und dessen Masseanteil weniger als 1 % des Gesamtgewichts, beziehungsweise dessen geschätzter Emissionsanteil weniger als 1 % der Gesamtemission betragen würde, wird nicht vorgenommen.

Auf die Ermittlung des nachfolgenden Produkts „DSX Touch“ bedeutet dies eine Nicht-Berücksichtigung von < 0,1 % bezogen auf das Gesamtgewicht und der Gesamtemission. Bei allen weiteren Geräten war eine Anwendung des Abschneidekriteriums nicht notwendig.

2.1.3 Bilanzzeitraum in Hinblick auf den gewählten Ansatz

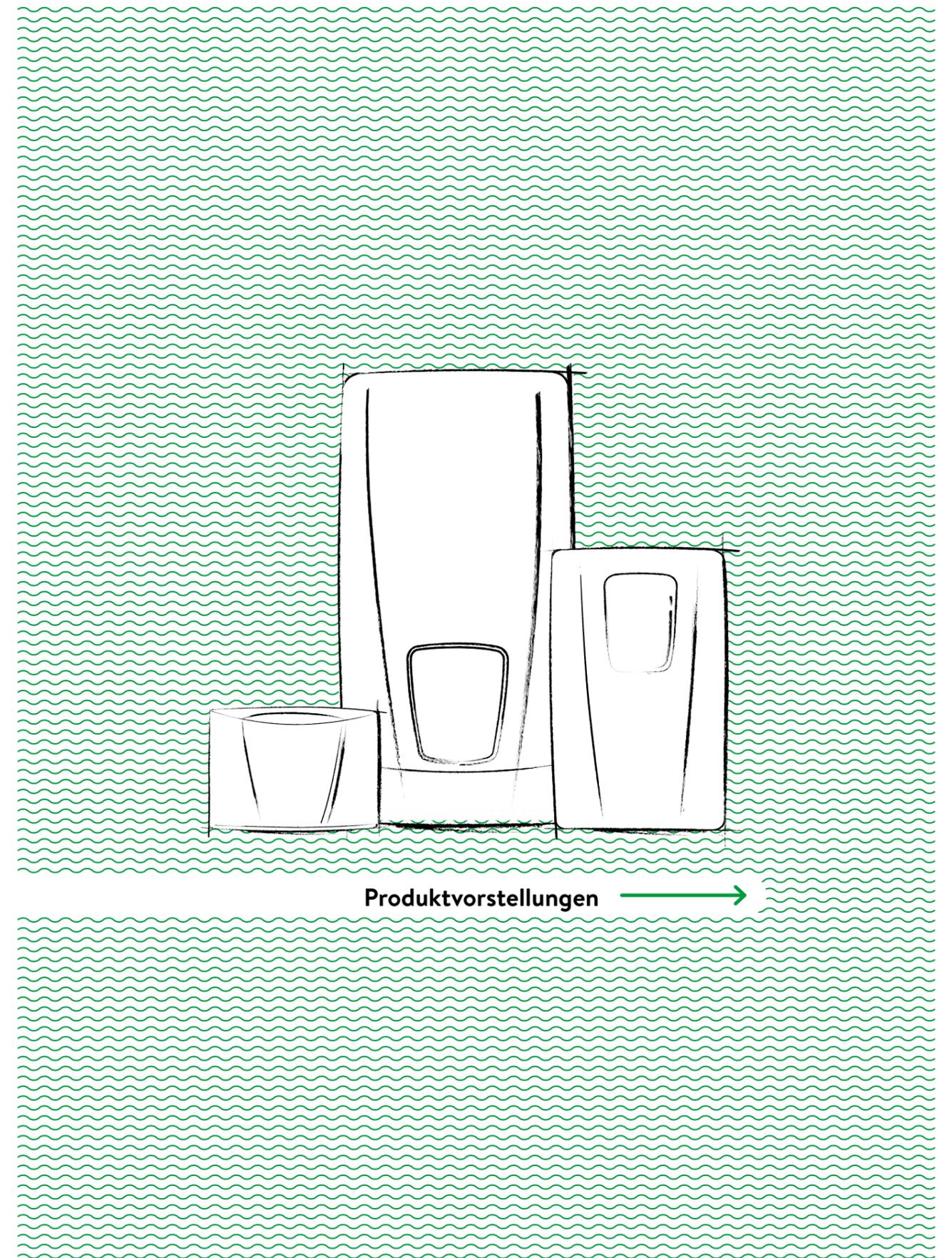
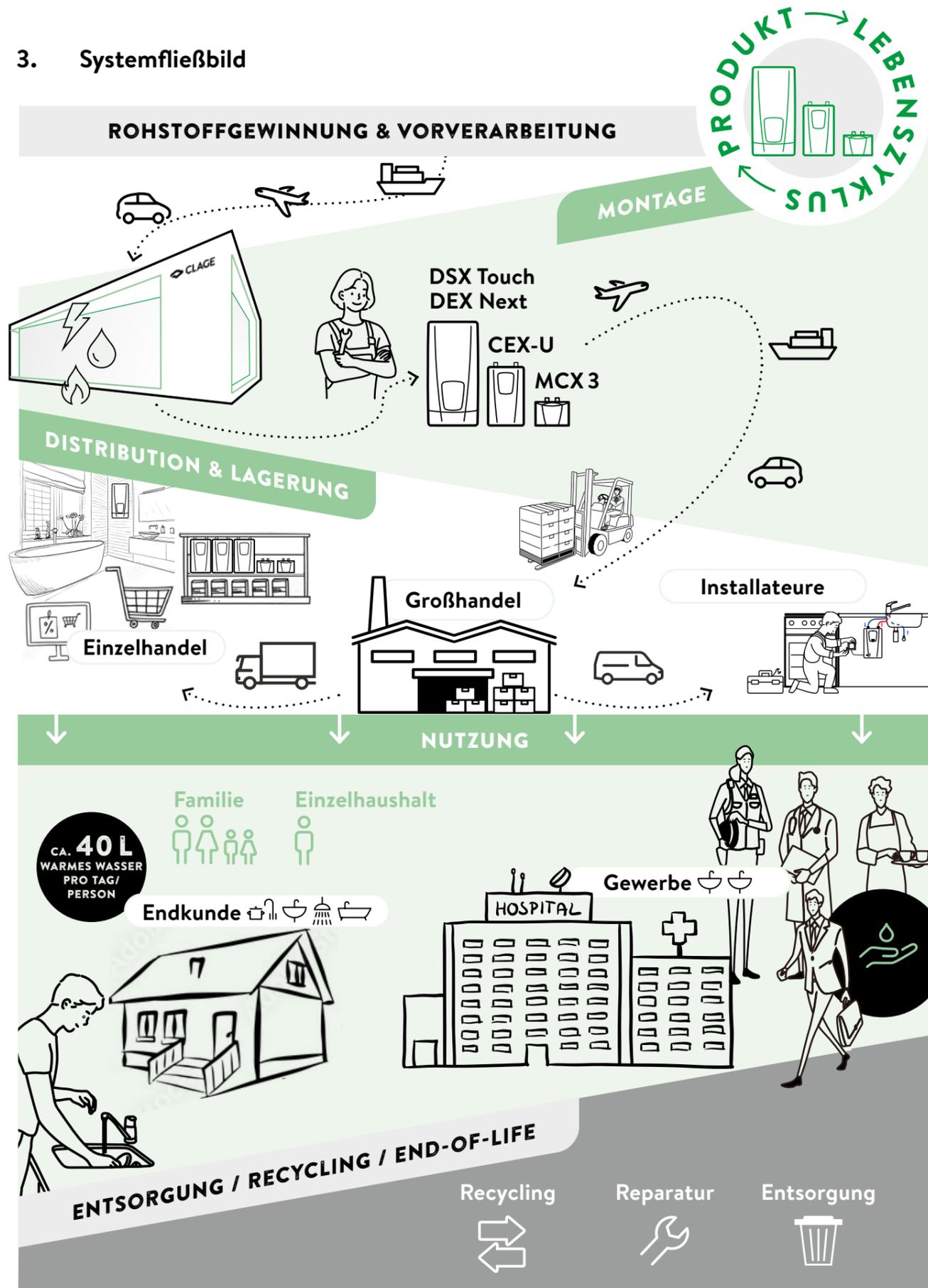
Da der Cradle-to-gate-Ansatz verwendet wird und daher kein Bezug auf die Lebens- und die Entsorgungsdauer hergestellt werden kann, erstreckt sich der Bilanzzeitraum auf die Dauer der ersten beiden Lebensphasen der vorgestellten Produkte. Die zur Verfügung gestellten und zur Fakturierung verwendeten CO₂e-Faktoren der Ecoinvent Datenbank basieren auf Grundlage eines GWP von 100 Jahren und des IPCC Berichts aus 2021.

2.1.4 Allokation

Die Allokation wird durch die Verwendung des Cut-off-Ansatzes vorgenommen. Hintergrund der Verwendung ist, dass keine ausreichenden Informationen seitens der Zulieferer und deren Zulieferern vorhanden sind und dadurch eine Aufteilung in mehrere Einzelprozesse bei der Herstellung von Vor- und Zwischenprodukten nicht oder nur bedingt umzusetzen ist.

„Die zugrunde liegende Philosophie dieses Ansatzes besteht darin, dass die primäre (erste) Produktion von Materialien immer dem primären Benutzer eines Materials zugeordnet wird. Wenn ein Material recycelt wird, erhält der Primärproduzent keine Gutschrift für die Bereitstellung von wiederverwertbaren Materialien. Dadurch stehen wiederverwertbare Materialien den Recyclingprozessen unbelastet zur Verfügung und sekundäre (recycelte) Materialien tragen nur die Auswirkungen der Recyclingprozesse (...)“³.

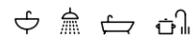
3. Systemfließbild



4. DSX Touch

4.1 Produktvorstellung

Vollelektronisch geregelter Hightech-Durchlauferhitzer mit Echtglas-Touchdisplay und Bluetooth-Fernbedienung zur komfortablen und sparsamen Warmwasserversorgung einer oder mehrerer Entnahmestelle(n).



Energieeffizienzklasse A (Skala: A+ bis F)	DSX Touch ○ / DSX Touch Black Edition ●
Zulässiger Betriebsüberdruck [MPa (bar)]:	1 (10) ¹⁾
Wasseranschlüsse (Schraubanschlüsse):	G 1/2"
Warmwasserleistung bei Δt = 28 K ^{2) 3) 4)} [l/min]:	9,2 10,7 12,3 13,8
Einschaltwassermenge / Max. Durchflussmenge [l/min]:	1,5 / automatisch ⁵⁾
Nennleistung [kW]:	18 21 24 27
Nennspannung [3~ / PE 400 V AC]:	Festanschluss
Nennstrom ³⁾ [A]:	26 30 35 39
Erforderlicher Kabelquerschnitt ³⁾ [mm ²]:	4,0 4,0 6,0 6,0
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⁾ Verkaufskarton: 53,5 × 29,2 × 16,5 cm / 5,85 kg PE = 36/9, VPE = 4 ²⁾ Auch für drucklosen Betrieb zugelassen ³⁾ Temperaturerhöhung von z. B. 12 °C auf 40 °C ⁴⁾ Je nach eingestellter Anschlussleistung ⁵⁾ Mischwasser ⁵⁾ Abhängig vom Leitungsdruck, gewählter Temperatur und Zulauftemperatur

4.2 Analyseeinheit und funktionelle Einheit

Die Analyseeinheit ist ein vollelektronisch geregelter Durchlauferhitzer zur komfortablen und sparsamen Warmwasserversorgung einer oder mehrerer Entnahmestelle(n).

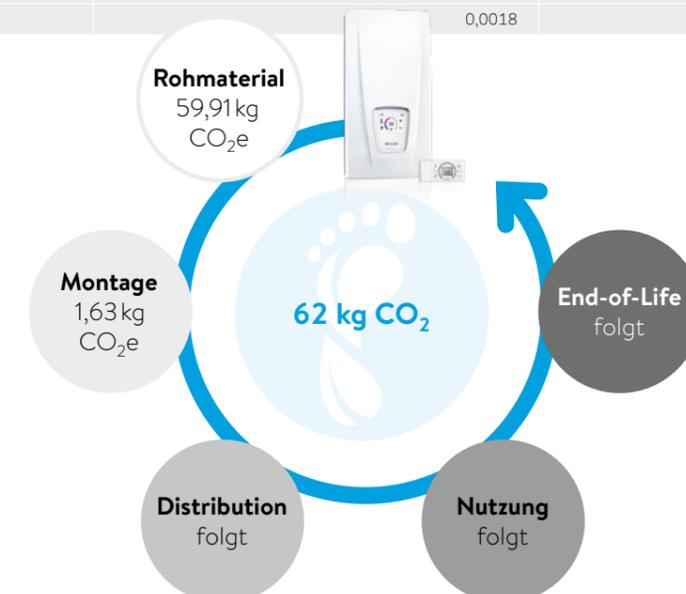
Mit dem Multiple Power System MPS® wird die maximale Leistungsaufnahme bei der Installation festgelegt: 18, 21, 24 oder 27 kW. Die maximale Leistungsaufnahme ist unabhängig von den verbauten Materialien, weshalb sich eine genauere Spezifikation der Leistung für die Berechnung des PCF, erübrigt.

4.3 Materialdeklaration

Werkstoff	Gewicht in kg	Masseanteil in %
Kunststoff ABS	1,6044	23,26%
Papier und Pappe	1,3667	19,82%
Kupfer	0,8213	11,91%
Leiterplatte	0,6179	8,96%
Elektronik Bauteil	0,4987	7,23%
Kunststoff PPE	0,4928	7,15%
Eisen	0,3396	4,92%
Glas	0,3342	4,85%
Kunststoff PA	0,2788	4,04%
Zink	0,2057	2,98%
Synthesekautschuk	0,1194	1,73%
Nickel	0,0523	0,76%
Kunststoff PE	0,0282	0,41%
Chrom	0,0222	0,32%
Alkaline-Batterie	0,022	0,32%
Blei	0,0096	0,14%
Klebstoffe	0,0094	0,14%
Aluminium	0,0081	0,12%
Kunststoff PBT	0,008	0,12%
Kunststoff PVC	0,008	0,12%
Silikon	0,0079	0,11%
Sauerstoff	0,0068	0,10%
Kunststoff PP	0,0041	0,06%
Zellulosefasern	0,0039	0,06%
Kunststoff PMMA	0,0034	0,05%
Zinn	0,0034	0,05%
Kunststoff POM	0,0033	0,05%
Kunststoff PTFE	0,0029	0,04%
Silizium	0,002	0,03%
Kunststoff PC	0,0019	0,03%
Kunststoff PET	0,0019	0,03%
Naturkautschuk	0,0019	0,03%
Mangan	0,0018	0,03%
Neodym	0,0018	0,03%

4.4 CO₂-Fußabdruck

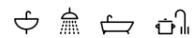
61,54 kg CO₂e je Gerät



5. DEX Next

5.1 Produktvorstellung

Elektronisch geregelter Komfortdurchlauferhitzer mit Echtglas-E-Paper-Display und Sensortasten für hohen Bedienkomfort zur komfortablen und sparsamen Warmwasserversorgung einer oder mehrerer Entnahmestelle(n). Mit dem Multiple Power System MPS® wird die maximale Leistungsaufnahme bei der Installation festgelegt: 18, 21, 24 oder 27 kW.



Energieeffizienzklasse A (Skala: A+ bis F)	DEX Next (18, 21, 24 oder 27 kW einstellbar)
Zulässiger Betriebsüberdruck [MPa (bar)]:	1 (10) ¹⁾
Wasseranschlüsse (Schraubanschlüsse):	G 1/2"
Warmwasserleistung bei Δt = 28 K ^{2) 3)} [l/min]:	9,2 ⁴⁾ 10,7 ⁴⁾ 12,3 ⁴⁾ 13,8 ⁴⁾
Einschaltwassermenge / Max. Durchflussmenge [l/min]:	1,5 / automatisch ⁵⁾
Nennleistung bei 400V [kW]:	18 21 24 27
Nennspannung [3~ / PE 400V AC]:	Festanschluss
Nennstrom ³⁾ [A]:	26 30 35 39
Erforderlicher Kabelquerschnitt ³⁾ [mm ²]:	4,2 4,0 6,0 6,0
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⁾ Verkaufskarton: 53,5 × 29,5 × 16,5 cm / 5,04 kg PE = 36/9, VPE = 5 ²⁾ Auch für drucklosen Betrieb zugelassen ³⁾ Je nach eingestellter Anschlussleistung ⁴⁾ Mischwasser ⁵⁾ Durchfluss begrenzt, für optimale Temperaturerhöhung

5.2 Analyseeinheit und funktionelle Einheit

Die Analyseeinheit ist ein elektronisch geregelter Durchlauferhitzer zur komfortablen und sparsamen Warmwasserversorgung einer oder mehrerer Entnahmestelle(n).

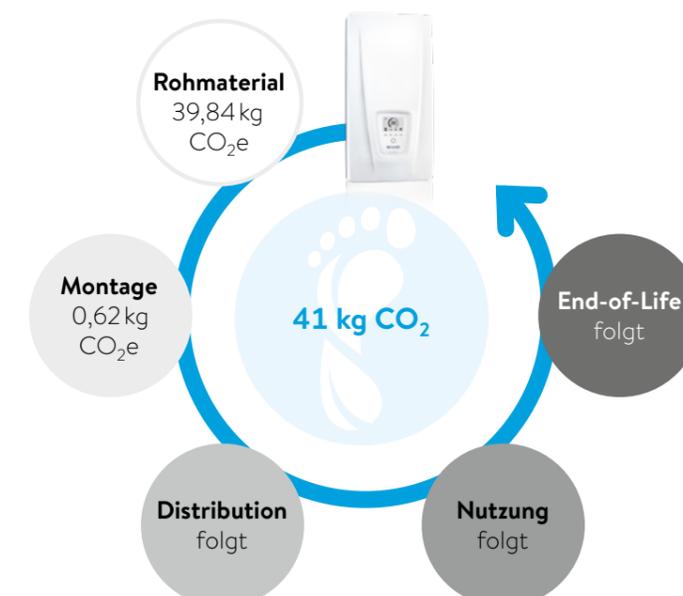
Mit dem Multiple Power System MPS® wird die maximale Leistungsaufnahme bei der Installation festgelegt: 18, 21, 24 oder 27 kW. Die maximale Leistungsaufnahme ist unabhängig von den verbauten Materialien, weshalb sich eine genauere Spezifikation der Leistung für die Berechnung des PCF, erübrigt.

5.3 Materialdeklaration

Werkstoff	Gewicht in kg	Masseanteil in %
Kunststoff ABS	1,3102	22,92%
Papier und Pappe	1,1236	19,66%
Kupfer	0,767	13,42%
Kunststoff PA	0,732	12,80%
Leiterplatte	0,561	9,81%
Glas	0,2913	5,10%
Eisen	0,284	4,97%
Elektronik Bauteil	0,2206	3,86%
Zink	0,2052	3,59%
Synthesekautschuk	0,0931	1,63%
Kunststoff PE	0,0281	0,49%
Nickel	0,0193	0,34%
Chrom	0,01	0,17%
Blei	0,0097	0,17%
Klebstoffe	0,0094	0,16%
Aluminium	0,0079	0,14%
Silikon	0,0079	0,14%
Sauerstoff	0,0068	0,12%
Kunststoff PC	0,0047	0,08%
Kunststoff PVC	0,004	0,07%
Kunststoff POM	0,0035	0,06%
Kunststoff PBT	0,0027	0,05%
Kunststoff PTFE	0,0027	0,05%
Zinn	0,0024	0,04%
Zellulosefasern	0,0021	0,04%
Naturkautschuk	0,0018	0,03%
Kunststoff PET	0,0013	0,02%
Silizium	0,0012	0,02%

5.4 CO₂-Fußabdruck

41 kg CO₂e je Gerät



6. CEX-U

6.1 Produktvorstellung

Elektronisch geregelter E-Kompaktdurchlauferhitzer als Untertischgerät zur energieeffizienten Warmwasserversorgung von einer oder zwei Zapfstellen wie z. B. eine Küchenspüle oder zwei Waschbecken.



Energieeffizienzklasse A (Skala: A+ bis F)	CEX-U (11 oder 13,5 kW)	
Zulässiger Betriebsüberdruck [MPa (bar)]:	1 (10) ¹⁾	
Wasseranschlüsse (Schraubanschlüsse):	G 3/8"	
Warmwasserleistung bei $\Delta t = 33\text{ K}$ ²⁾ [l/min]:	4,8	5,8 ⁴⁾
Einschaltwassermenge / Max. Durchflussmenge [l/min]:	2 / 5 ⁵⁾	
Nennleistung [kW]:	11	13,5
Nennspannung [3~ / PE 380 - 415 V AC]:	Festanschluss	
Nennstrom ³⁾ [A]:	16	20
Erforderlicher Kabelquerschnitt ³⁾ [mm ²]:	1,5	2,5
Prüfzeichen VDE GS & EMV / Schutzart:	✓ / IP 24	
Spezifischer Wasserwiderstand bei 15 °C [Ωcm] \geq :	1000	
Nenninhalt [Liter]:	0,3	
Gewicht mit Wasserfüllung [kg]:	ca. 2,7	
Abmessungen (Höhe x Breite x Tiefe) [cm]:	29,4 x 17,7 x 10,4	

Verkaufskarton: 39,5 x 23 x 14,9 cm / 3,10 kg PE = 80/10, VPE = 8 *) Achten Sie auf abweichende Angaben bei Exportartikeln. Temperaturwahl nur bis 55 °C 1) Auch für drucklosen Betrieb zugelassen
2) Temperaturerhöhung von z.B. 12 °C auf 45 °C 3) Je nach eingestellter Anschlussleistung 4) Mischwasser 5) Durchfluss begrenzt, für optimale Temperaturerhöhung 6) Bezogen auf Nennspannung 230V bzw. 400V

6.2 Analyseeinheit und funktionelle Einheit

Die Analyseeinheit ist ein elektronisch geregelter Untertischdurchlauferhitzer im Kompaktformat zur komfortablen und sparsamen Warmwasserversorgung einer oder mehrerer Entnahmestelle(n).

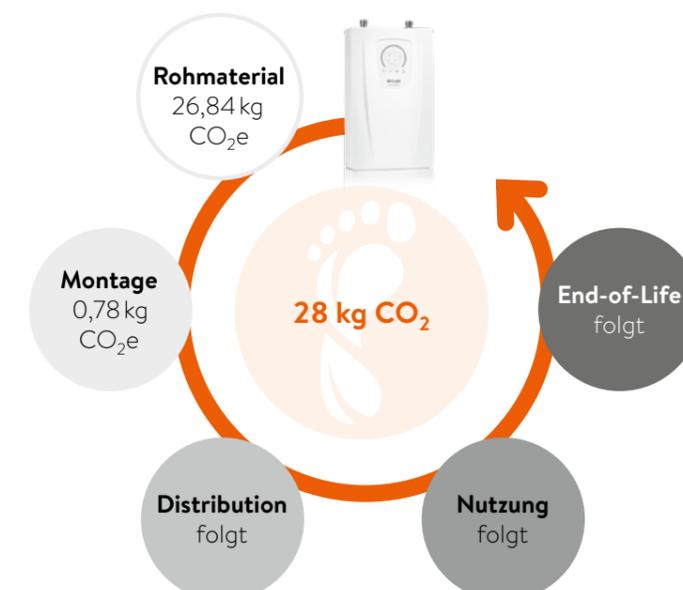
Mit dem Multiple Power System MPS® wird die maximale Leistungsaufnahme bei der Installation festgelegt: 11 oder 13,5 kW. Die maximale Leistungsaufnahme ist unabhängig von den verbauten Materialien, weshalb sich eine genauere Spezifikation der Leistung für die Berechnung des PCF, erübrigt.

6.3 Materialdeklaration

Werkstoff	Gewicht in kg	Masseanteil in %
Kunststoff ABS	0,692	21,76%
Papier und Pappe	0,6275	19,74%
Kunststoff PA	0,5315	16,72%
Kupfer	0,4478	14,08%
Glas	0,2223	6,99%
Eisen	0,1367	4,30%
Elektronik Bauteil	0,1207	3,79%
Zink	0,1105	3,47%
Kunststoff PVC	0,0895	2,81%
Synthesekautschuk	0,0404	1,27%
Leiterplatte	0,038	1,19%
Nickel	0,0294	0,92%
Kunststoff PE	0,0216	0,68%
Chrom	0,0191	0,60%
Naturkautschuk	0,0079	0,25%
Sauerstoff	0,0068	0,21%
Silikon	0,006	0,19%
Blei	0,0053	0,17%
Klebstoffe	0,0053	0,17%
Kunststoff PS	0,004	0,13%
Kunststoff PBT	0,0037	0,12%
Kunststoff POM	0,0035	0,11%
Mangan	0,0017	0,05%
Zinn	0,0015	0,05%
Kunststoff PC	0,0013	0,04%
Molybdaen	0,0013	0,04%
Silizium	0,0012	0,04%

6.4 CO₂-Fußabdruck

28 kg CO₂e je Gerät



7. MCX3

7.1 Produktvorstellung

Elektronisch geregelter Durchlauferhitzer im Miniformat zur energieeffizienten Versorgung eines Waschbeckens oder einer Teeküche. Die Heizleistung wird durch die Elektronik automatisch geregelt. Das sorgt für perfekte Warmwassertemperatur, ein Mischen mit kaltem Wasser ist nicht mehr nötig. Tastenbedienfeld mit farbigen LEDs zur Einstellung der Auslauftemperatur auf 35 °C, 38 °C oder maximal 45 °C.



Energieeffizienzklasse A (Skala: A+ bis F)	MCX3
Zulässiger Betriebsüberdruck [MPa (bar)]:	1 (10) ¹⁾
Wasseranschlüsse (Schraubanschlüsse):	G 3/8"
Warmwasserleistung bei Δt = 25 K ²⁾ [l/min]:	2,0
Einschaltwassermenge / Max. Durchflussmenge ³⁾ [l/min]:	1,2 / 2,0
Nennleistung ⁴⁾ [kW]:	3,5
Nennspannung [1~ / N / PE 220 – 240 V AC]:	mit Stecker
Nennstrom ⁴⁾ [A]:	15
Erforderlicher Kabelquerschnitt [mm ²]:	1,5
Prüfzeichen VDE GS & EMV / Schutzart:	✓ / IP 25
Spezifischer Wasserwiderstand bei 15 °C [Ωcm] ≥ :	1100
Nenninhalt [Liter]:	0,2
Gewicht mit Wasserfüllung [kg]:	ca. 1,5
Abmessungen (Höhe × Breite × Tiefe) [cm]:	13,5 × 18,6 × 8,7

¹⁾ Verkaufskarton: 18,6 × 23,3 × 13,2 cm / 1,78 kg PE = 100/20, VPE = 10 ²⁾ Auch für drucklosen Betrieb zugelassen ³⁾ Temperaturerhöhung von z. B. 15 °C auf 40 °C ⁴⁾ Durchflussmenge begrenzt für optimale Temperaturerhöhung, durch Wassermengenjustage anpassbar ⁴⁾ Bezogen auf Nennspannung 230 V bzw. 400 V

7.2 Analyseeinheit und funktionelle Einheit

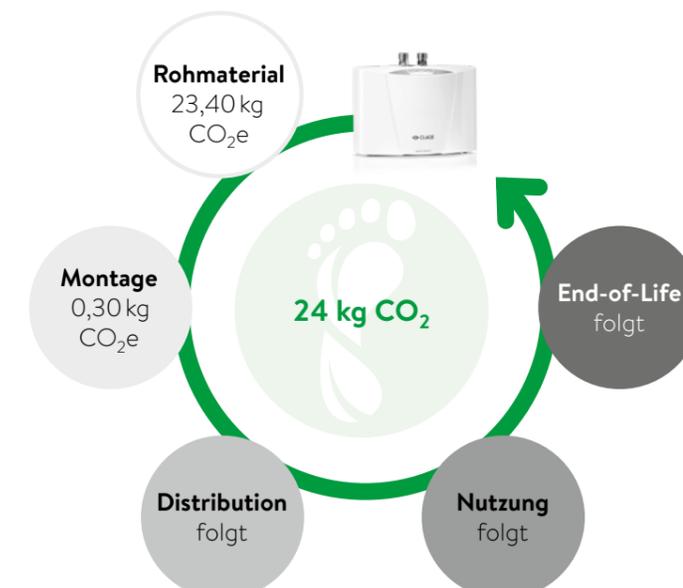
Die Analyseeinheit ist ein vollelektronisch geregelter Durchlauferhitzer zur komfortablen und sparsamen Warmwasserversorgung einer Entnahmestelle mit einer Leistung von 3,5 kW.

7.3 Materialdeklaration

Werkstoff	Gewicht in kg	Masseanteil in %
Papier und Pappe	0,41	21,10%
Kunststoff PPE	0,2933	15,09%
Kunststoff PS	0,2907	14,96%
Kupfer	0,196	10,09%
Elektronik Bauteil	0,181	9,31%
Glas	0,1438	7,40%
Eisen	0,0962	4,95%
Zink	0,0956	4,92%
Schutzkontaktstecker	0,051	2,62%
Kunststoff PVC	0,0506	2,60%
Leiterplatte	0,0329	1,69%
Kunststoff PE	0,0245	1,26%
Kunststoff PA	0,0155	0,80%
Synthesekautschuk	0,0084	0,43%
Nickel	0,0078	0,40%
Chrom	0,0072	0,37%
Silikon	0,007	0,36%
Blei	0,0046	0,24%
Klebstoffe	0,0042	0,22%
Aluminium	0,004	0,21%
Naturkautschuk	0,004	0,21%
Sauerstoff	0,0034	0,18%
Kunststoff POM	0,0026	0,13%
Zinn	0,002	0,10%
Kunststoff PET	0,0014	0,07%
Kunststoff PBT	0,0013	0,07%

7.4 CO₂-Fußabdruck

24 kg CO₂e je Gerät



8. Qualitätssicherung

8.1 Daten

Für einige Bauteile, deren Herstellungs- und Verarbeitungsprozesse zum Zeitpunkt der Erhebung nicht näher bekannt sind, wurden Annahmen getroffen, welche auf durchschnittlichen, beziehungsweise weitverbreiteten Fertigungsverfahren beruhen. Diese Verfahren wurden in ihrer Treibhauswirkung bilanziert und sind damit Bestandteil der ersten Lebenswegphase zur Ressourcengewinnung und Erhalt von Vorprodukten.

Zur Erstellung des CO₂-Fußabdrucks wurde für die Phase des Montageprozesses auf Primärdaten des Referenzjahres 2022 zurückgegriffen und für den vorgelagerten Prozess, der Rohstoffgewinnung und Bezug von Vorprodukten auf Sekundärdaten der LCI-Datenbank Ecoinvent und Angaben unserer Zulieferer.

Zudem handelt es sich bei den ermittelten PCFs aus dieser Version um solche, die sich durch das Erfassen von spezifischen Daten unserer Lieferanten, voraussichtlich verringern werden.

Bei den zur Berechnung herangezogenen CO₂-Äquivalenzfaktoren handelt es sich um Datensätze, welche sich auf einen bestimmten geografischen Standort beziehen und für die Berechnung der Version 1.0 in folgende Geographien aufteilen:

GLO	DE	RoW	RER
Global	Deutschland	Rest of the World	Europe
Globaler Gesamtmarkt	Markt für den geographischen Standort Deutschland	Sind spezifische Daten zu einem geographischen Standort verfügbar, wird dieser vom globalen Markt getrennt und der restliche Markt unter „Rest of the World“ geführt	Markt für den europäischen Raum
72%	2%	13%	13%

8.2 Angaben zur Prüfungserklärung

Die Referentin für Klima und Politik, Lea Welzel, bestätigt hiermit, dass sie die Inhalte der vorliegenden Arbeit auf Plausibilität überprüft hat. Durch die Überprüfung wurde sichergestellt, dass die dargelegten Informationen und Argumente logisch konsistent sind, relevante Fakten und Quellen korrekt zitiert wurden und die Schlussfolgerungen im Kontext der Thematik sinnvoll und nachvollziehbar sind.

Die Plausibilitätsprüfung zielt darauf ab, sicherzustellen, dass die präsentierten Inhalte mit den aktuellen wissenschaftlichen Erkenntnissen, politischen Zusammenhängen und relevanten Diskussionen im Bereich Klima und Politik übereinstimmen.

Datum: 04.10.2023

8.3 Prüfungsergebnis

Die in dieser Arbeit präsentierten Daten und Ergebnisse sind zum Zeitpunkt der Abgabe nach bestem Wissen und Gewissen aktuell und korrekt. Es ist jedoch zu beachten, dass die vorliegenden Informationen auf verfügbaren Quellen und Daten basieren, die sich einem kontinuierlichen Wandel und einer Aktualisierung unterziehen können.

Die Referentin für Klima und Politik, Lea Welzel und Ansprechpartnerin, Luisa Jarck, weisen darauf hin, dass es möglich ist, dass neue Erkenntnisse, Forschungsergebnisse oder aktualisierte Daten nach der Abgabe dieser Arbeit veröffentlicht werden, die zu einer Modifikation oder Überarbeitung der präsentierten Ergebnisse führen können. Infolgedessen sollten die hier vorgelegten Daten und Ergebnisse im Kontext dieser dynamischen Entwicklungen betrachtet und interpretiert werden.

Datum: 04.10.2023

9. Abkürzungsverzeichniss

ABS	Acrylnitril-Butadien-Styrol-Copolymer	PET	Polyethylenterephthalat
CO₂e	CO ₂ -Äquivalente	PMMA	Polymethylmethacrylat
CO₂-eq	CO ₂ -Equivalent	POM	Polyoxymethylen
DE	Deutschland	PP	Polypropylen
GHG	Greenhouse Gas	PPE	Polyphenylenether
GLO	Global	PS	Polystyrol
GWP	Global Warming Potential	PTFE	Polytetrafluorethylen
IPCC	Intergovernmental Panel on Climate Change	PVC	Polyvinylchlorid
PA	Polyamid	RER	Europa
PBT	Polybutylenterephthalat	RoW	Rest of the World
PC	Polycarbonat	THG	Treibhausgas
PCF	Product Carbon Footprint	WBCSD	World Business Council for Sustainable Development
PE	Polyethylen	WIR	World Resources Institute

10. Begriffserklärungen

Scope 1	Umfasst alle direkte Treibhausgas-Emissionen, wie direkt in Unternehmensimmobilien verbrauchte Primärenergieträger. Beispiele sind u.a. Erdgas, Heizöl, Benzin oder Diesel.
Scope 2	Umfasst die indirekten Treibhausgas-Emissionen, die aus der Erzeugung der beschafften Energie resultieren
Scope 3	Umfasst sonstige indirekte Treibhausgas-Emissionen, die schwerpunktmäßig mit der Unternehmenstätigkeiten verbunden sind
Cradle-to-Gate	Wiege bis Werkstor: Analyse der Prozesse ab der Rohstoffgewinnung bis zum Prozess der Auslieferung
Cradle-to-Grave	Wiege bis zur Bahre: Analyse der Prozesse des gesamten Lebenszyklus
PAS2050:2011	Norm zur Berechnung des CO ₂ -Fußabdrucks von der British Standards Institution (BSI)
Embodied Carbon	Eingebettete Emissionen: CO ₂ -Emissionen, die durch Herstellung, Transport, Bau, Wartung oder Entsorgung von Materialien entstehen und Bestandteil in einem Produkt oder einem Gebäude sind
CO₂-Äquivalente (CO₂e)	Maßeinheit zur Vereinheitlichung der Klimawirkung der Treibhausgase gemäß IPCC

11. Quellen

PCF für Klebstoffe in CO₂e/kg

Industrieverband Klebstoffe e.V.: Typische „Product Carbon Footprint“ (PCF)-Werte für Industrieklebstoffe, URL: <https://www.klebstoffe.com/nachhaltigkeit/product-carbon-footprint/> (Stand: 27.09.2023)

PCF für die Kunststoffe PC, ABS, POM, PBT, PA 6 und PA 6.6

Dr. Jochen Burkard: Präsentation vom 28.07.2023

PCF für PTFE

Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle: Informationsblatt CO₂-Faktoren, Version 2.0 (01.05.2023), URL: https://www.bafa.de/SharedDocs/Downloads/DE/Energie/eew_infoblatt_co2_faktoren_2023.html (Stand 27.09.2023)

PCF für Alkaline-Batterien

Öko-Institut e.V.: Wiederaufladbare Batterien in Standardgrößen, Entwicklung der Vergabekriterien für ein Klimaschutzbezogenes Umweltzeichen (18.06.2012), URL: <https://www.oeko.de/impressum> (27.09.2023)

Abgrenzung CO₂-Fußabdruck nach GHG und Embodied Carbon

NordESG: Die Verwirrung um „Embodied Carbon“ und „Scope Emissions“ (05.03.2024), URL: <https://nordesg.de/die-verwirrung-um-embodied-carbon-und-scope-emissions/>

Alle weiteren Daten wurden von dem Datenbankanbieter Ecoinvent zur Verfügung gestellt

Ecoinvent, Version 3.9.1 (12.2022), URL: <https://ecoquery.ecoinvent.org/3.9.1/cutoff/search?query=market+for+display¤tPage=2&pageSize=5> (27.09.2023)

¹ Treibhausgase und Erklärung gem. Kyoto-Protokoll Die Treibhausgase | Umweltbundesamt (04.09.2023)

² https://ghgprotocol.org/sites/default/files/standards/Product-Life-Cycle-Accounting-Reporting-Standard_041613.pdf (21.09.2023)

³ <https://ecoinvent.org/the-ecoinvent-database/system-models/#!/allocation-cut-off> (21.09.2023)

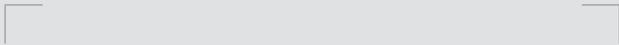




CLAGE GmbH
Pirolweg 4
21337 Lüneburg

Fon: +49 4131 8901-0
info@clage.de
www.clage.de

Händlereindruck



Technische Änderungen, Änderungen der Ausführung und Irrtum vorbehalten.
Alle verwendeten Handelsnamen und -marken sind Eigentum der jeweiligen Besitzer.
iOS ist eine eingetragene Marke der Apple Inc.
Copyright-Hinweise: Fotos: © CLAGE

Nachdruck, auch auszugsweise, nur mit Genehmigung des Herausgebers.