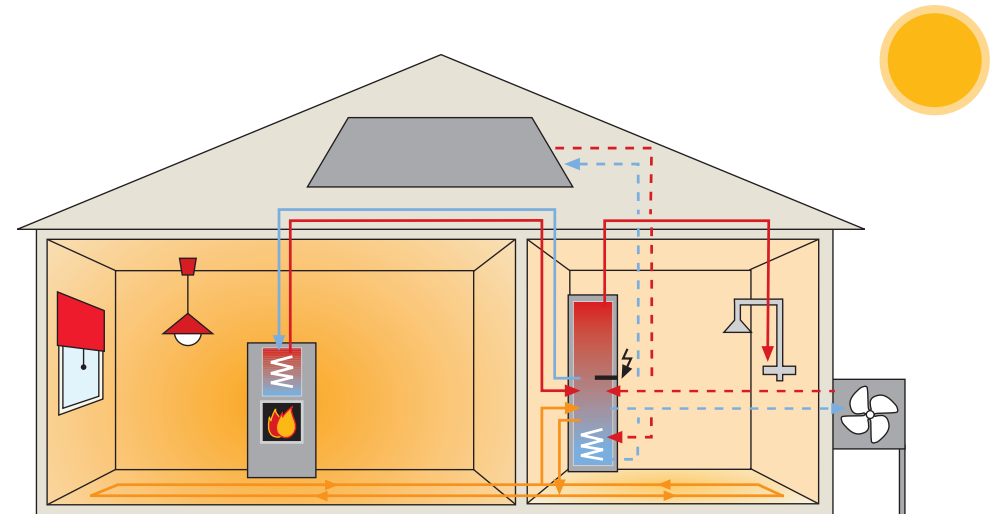


# Tulikivi Green W10 Wasserheizsystem – technische Broschüre

Das Wasserheizsystem Tulikivi Green W10 besteht aus einem Tulikivi-Ofen mit Doppelwandkonstruktion und einem darin installierten Wärmetauscher mit Wasserkreislauf. Im Wärmeabsorber des Ofens wird ein Teil der im Ofen gespeicherten Wärme an das Umlaufwasser übertragen, um die übrigen Räume des Hauses zu heizen oder das Brauchwasser zu erwärmen. Die Wärme des Ofenkreises wird zuerst in den an das System angeschlossenen Pufferspeicher geleitet, von wo aus sie zum Heizen der Wohnung oder zum Vorheizen des warmen Brauchwassers verwendet wird. Das Wasserheizsystem Tulikivi Green W10 eignet sich hervorragend zum Anschluss an ein Heizsystem zusätzlich zu einem Sonnenkollektor oder einer Luftwärmepumpe.

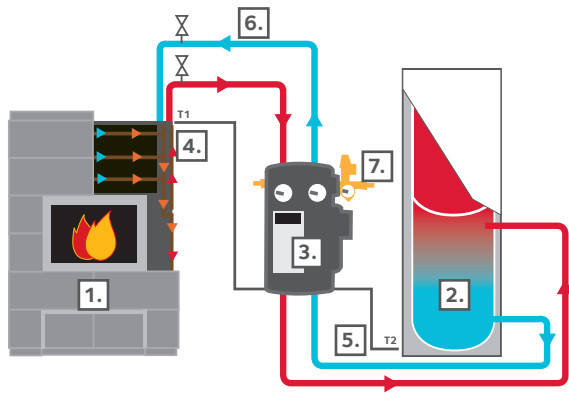
Es gibt zwei verschiedene Typen von Wärmetauscher. Das Paket P1 wird gewählt, wenn der Heizbedarf des Raums groß ist oder wenn es sich um einen Ofen mit Oberenanschluss an den Rauchzug handelt (T). Das Paket P2 wird gewählt, wenn der Heizbedarf des Raums nicht der entscheidende Faktor ist oder wenn ein möglichst hoher Teil der Energie des Ofens ins Wasser übertragen werden soll.



# Allgemein

## Pufferspeicher

Es wird empfohlen, das Wasserheizsystem Tulikivi Green W10 (1) an einen so genannten Kombispeicher (2), an dessen Unter- oder Mittelteil anzuschließen. Der Speicher sollte 300 – 1000 Liter fassen. Der Pufferspeicher muss über einen elektrischen Widerstand oder ein sonstiges System verfügen, mit dem das Brauchwasser ausreichend stark erhitzt werden kann.



Betriebsprinzip des Systems Green W10:

**1.** Tulikivi W10 Wasserheizsystem, **2.** Kombispeicher (enthält die Brauchwassererzeugung sowie den Heizkreis), **3.** Pumpengruppe, **4.** Ofenfühler, **5.** Speicherfühler, **6.** Entlüftung, **7.** Bei Bedarf Sicherheitsvorrichtungen in der Pumpengruppen und Ausdehnungsgefäß

## Steuerung und Regelung des Ofenkreises

Der Ofenkreis benötigt, um funktionieren zu können, eine Pumpe mit einer automatischen Steuerung, Temperaturfühler für den Ofen (4) und den Pufferspeicher (5) sowie das not-

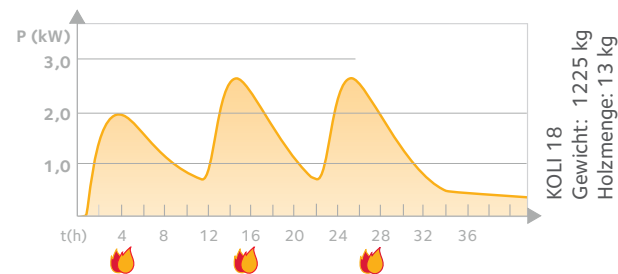
wendige Rohrleitungszubehör. Die Pumpe des Ofenkreises springt an, wenn die vom Ofenfühler (4) gemessene Temperatur (z.B. 6°C) höher ist als die Wassertemperatur im Speicher (2). Die Steuerung des Ofenkreises kann beispielsweise mit der Pumpen- und Regelgruppe von Tulikivi (OU00415) (3) vorgenommen werden, die auf Bestellung geliefert wird.

## Beschränkungen des Systems

Unter Umständen erzeugt das System Tulikivi Green W10 nicht genügend heißes Wasser, um alleine den gesamten Heizbedarf des Brauchwassers oder einer Heizkörperheizung decken zu können.

## Benützen des Ofens

Der mit dem Wasserwärmetauscher Tulikivi W10 ausgestattete Ofen wird im Einklang mit der Bedienungsanleitung des Ofens genutzt. In der Heizsaison kann er 1-2 Mal am Tag geheizt werden. Bei Stromausfall sollte man sich vergewissern, dass die Pumpe funktioniert. Bei Gebrauch des Ofens bei Pumpenstillstand sollte man sich vergewissern, dass Überdruckventil und Ausdehnungsgefäß funktionieren. Nach einem Stromausfall muss der Ofenkreis bei Bedarf neu mit Wasser gefüllt und entlüftet werden.



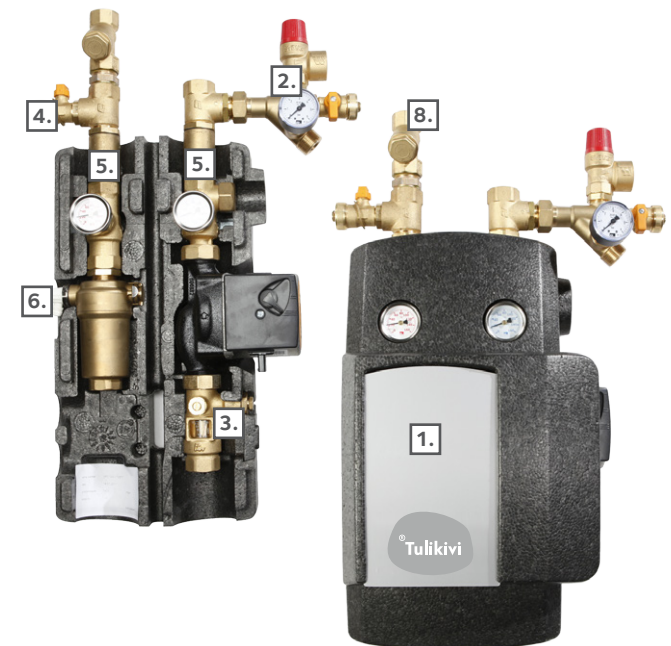
Im Bild die vom Ofen ins Wasser übertragenen Heizleistung während 2 Tagen. Während der Heizsaison kann der mit Wärmetauscher ausgestattete Ofen in Abständen von 12 Stunden beheizt werden, um den durch erneuerbare Holzenergie gewonnenen Nutzen zu maximieren.

## Lieferumfang des Wärmetauschers

Wärmetauscher. (besteht aus 4-5 Wärmetauscherelementen) Paket mit Installationszubehör (Schutzplane, Schrauben, Eckplatten) Installationsanleitung und Druckprüfungsprotokoll. Außerdem braucht man ein Ofenmodell, das für das System W10 geeignet ist.

## Lieferumfang der Pumpen-/Reglergruppe (OU00415):

1. Pumpe DN20+ Regler-/Steuergerät ( 220...240V-)
2. Überdruckventil (3bar)
3. Mechanischer Durchflußregler
4. Füll-/Entleerungssatz des Systems 2 St.
5. Schwerkraftbremse und Thermometer 2 St.
6. Entlüftung/automatischer Luftabscheider
7. Temperaturfühler Pt-1000 2 St.
8. Filter 1 St.



# Planung und Installation

Wir empfehlen die Verwendung eines Fachmanns für die Planung des Heizsystems.

In den Wärmetauschern von Tulikivi W10, in denen Wasser/eine Flüssigkeitsmischung zirkuliert, schwankt die normale Flüssigkeitstemperatur zwischen + 20 °C ... + 60 °C. In Störungssituationen, in denen das Wasser nicht im Wärmetauscher zirkuliert, kann das Wasser kochen, und seine Temperatur kann auf +110 °C ... +160 °C ansteigen. Aufgrund der hohen Temperatur und des Drucks sollte bei der Materialwahl und der Netzplanung ein Heizungsfachmann verwendet werden..

## Verlegung der Rohre und Verkabelung der Fühler

Die Verlegung der Rohre und die Fühlerverkabelung des Ofenkreises müssen im Voraus von Fall zu Fall geplant werden. Die Rohre zwischen dem Haustechnikraum und dem Wärmetauscher des Ofens müssen aus Kupfer sein, wobei hartgelötete Anschlüsse oder für hohe Temperaturen geeignete Press- oder Klemmringverbindungen gemäß Tabelle 1 verwendet werden. Für die Rohre werden 22 mm Kupferrohre verwendet, aber es können auch Edelstahlwellrohre (RST, corrugated stainless steel pipe) verwendet werden.

**Kunststoff- also Kompositrohre können nicht verwendet werden, denn sie halten die Temperaturen im Störfall nicht aus.** Das Fühlerkabel kann vom Speicher/von der Pumpengruppe beispielsweise in einem bei Elektroinstallationen verwendeten Elektroinstallationsrohr bis zum Ofen verlegt werden (z.B. D = 20 mm). Der Fühler muss austauschbar sein.

Alles Rohrzubehör des Ofenkreises muss Betriebstemperaturen zwischen +20 °C ...+ 160 °C sowie den bei diesen Tempera-

turen auftretenden Betriebsdruck aushalten. Außerdem müssen die Anschlüsse die chemischen Auswirkungen der verwendeten Flüssigkeitsmischungen aushalten. Bei der Planung der Rohrverlegung muss die Wärmeausdehnung der Rohre des Ofenkreises berücksichtigt werden. Wenn beispielsweise ein gerades Kupferrohr 10 Meter lang ist und der angenommene Temperaturunterschied 100 °C beträgt, beträgt die Längendifferenz des Rohrs 17 mm.

Die Rohre und das Rohrzubehör werden so geplant und verlegt, dass beim Wärmetauscher die empfohlene Durchflussmenge von 200 - 400 Liter/h erreicht wird. In der zur Planungsanleitung gehörenden Tabelle mit den technischen Daten wird der maximale Durchfluss für die einzelnen Wärmetauschermodelle angegeben.

**Tabelle 1:** Anschlussstypen für Kupferrohre:

ROHRE	ZU VERWENDENDE ANSCHLUSSTYPEN
Kupfer	Hartgelötet (zu empfehlen) *
Kupfer	Klemmringanschluss
Kupfer	Pressanschluss** (z.B. Sanha-Serie 12000, roter O-Ring (Elastomer, max. 200° C))

\* Alle Anschlüsse im Ofen sowie der erste Anschluss ausserhalb des Ofens werden hartgelötet.

\*\* Der Dichtungstyp des Anschlusses wird nach der notwendigen Höchsttemperatur ausgewählt

## Löten des Wärmetauschers und die übrige Rohrverlegung

In der Endphase der Installation von Ofen und Wärmetauscher, wenn die Wärmetauscherelemente gelötet werden und die Wärmetauscher an den Ofenkreis angeschlossen werden, muss ein Fachinstallateur anwesend sein. Im Ofen wird ein Temperaturfühler installiert, dann wird in den Anschlüssen eine Druckprü-

fung mit Wasser vorgenommen, und das Netz wird entlüftet. Alle Anschlüsse im Ofen selber und der erste Anschluss außerhalb des Ofens werden hartgelötet. Die Lötungsanleitungen befinden sich in der mitgelieferten Installationsanleitung.

Im Haustechnikraum werden die Rohre des Ofenkreises über die Tulikivi-Pumpen-/Regelgruppe (OU00415) oder eine ähnliche Pumpe an den Pufferspeicher angeschlossen. Der Pufferspeicher, an den der Ofenkreis angeschlossen wird, muss mindestens über ein Ausdehnungsgefäß und über ein Überdruckventil verfügen.

Wenn der Ofenkreis im Speicher an eine eigene Tauscherspirale angeschlossen wird oder wenn Vor- und Rücklauf des Ofenkreises mit einem Absperrventil ausgestattet sind, muss der Ofenkreis mit einem eigenen Ausdehnungsgefäß und Überdruckventil versehen werden. Die Sicherheitsvorrichtungen befinden sich zwischen den Absperrventilen und dem Ofen. Das Ausdehnungsgefäß wird so bemessen, dass es die Ausdehnung des Systems (rund zehn Prozent des Systemvolumens) und Flüssigkeit gemäß dem Volumen des Wärmetauschers aufnehmen kann. Das Volumen des Tulikivi-Wärmetauschers beträgt weniger als 3 Liter.

## Isolierung

Die Zulauf- und Rücklaufrohre des Kamins müssen sachgemäß isoliert werden. Das Isoliermaterial muss Temperaturen von mehr als 150 °C aushalten. Gewöhnliche Rohrisolierungen auf Kunststoffbasis können nicht verwendet werden, weil sie schmelzen können. Mineral- und Glaswolleisolierungen sowie EPDM-Isolierungen (z.B. Armaflex HT) eignen sich für die Isolierung der Rohrleitungen.

## Entlüftung

An der höchsten Stelle des Systems muss ein hitzebeständiges Entlüftungsventil angebracht werden. Wenn eine automatische Entlüftungsuhr verwendet wird, muss davor ein Absperrventil angebracht werden, das abgedreht wird, wenn das System entlüftet wird. Wenn die Kupferrohre aus der Innenkonstruktion

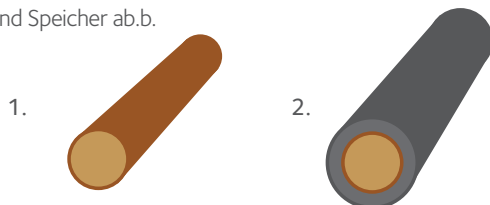
des Ofens direkt im Gebäude verlegt werden, muss die Entlüftung mit einem Tulikivi-Fachmann geplant werden.

## Sicherheitsabstände

Der Sicherheitsabstand eines mit einem Wärmetauscher ausgerüsteten Ofens zu brennbaren Materialien beträgt im Allgemeinen 100 mm. Wenn am Wärmetauscher keine Isolierwolle angebracht wird, wächst der Sicherheitsabstand auf 400 mm an. Überprüfen Sie die Sicherheitsabstände mit dem Verkäufer.

## Aufputzverlegung mit Kupferrohren

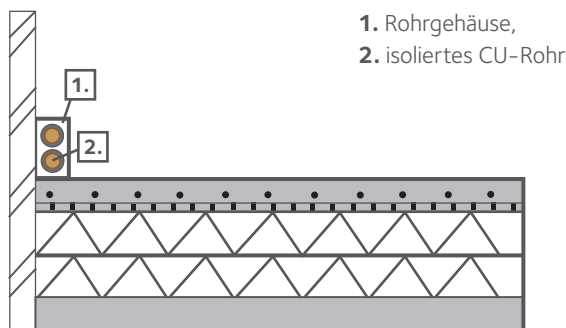
Die Zulauf- und Rücklaufrohre des Ofens müssen isoliert werden, um den Wärmeverlust zu minimieren. Die Rohre können mit der von Armacell hergestellten Rohrisolierung Armaflex HT (10 mm) isoliert werden. Falls für die Isolierung ein anderes Modell verwendet wird, muss die Hitzebeständigkeit der Isolierung (+150 °C) berücksichtigt werden. Der Durchmesser des Ver- und Rücklaufrohres des Ofens beträgt 22 mm. Für die Rohre eignet sich das Rohrisolationsmodell in Tabelle 2. Die Gesamtlänge der Isolierung hängt von den Rohranschlüssen sowie vom Abstand zwischen Ofen und Speicher ab.



1. Bei den Rohren muss es sich um 22 mm Kupferrohre handeln
2. Als Rohrisolierung muss die hitzebeständige Isolierung HT/ Armaflex oder Ähnliches verwendet werden

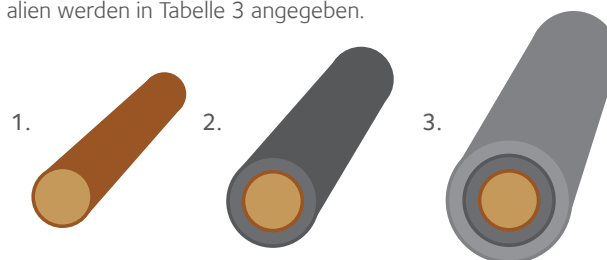
**Tabelle 2: Rohrisolierungsmodelle bei der Aufputzverle-**

PHASE	ISOLIERUNG	HERSTELLER	AUSSEN-Ø DES ZU ISOLIERENDEN ROHRS [MM]	ISO-LIERUNGS-DICKE [MM]	CODE
2	HT/Armaflex	Armacell	22	10	HT-10X22



## Verlegung der Rohre im Boden mit Kupferrohren

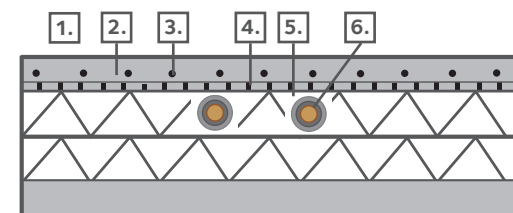
Bei der Unterputzverlegung von Rohren muss der Druck berücksichtigt werden, dem die Oberfläche der Isolierung durch den Betonguss ausgesetzt wird. Die erste Isolierschicht darf keinem Druck ausgesetzt werden. Bei der ersten Isolierschicht muss es sich um die hitzebeständige Rohrisolierung Armaflex HT (Abbildung x, Phase 2) handeln. Als zweite, von der Zusammensetzung her härtere Isolierschicht wird ein weiches, hitzebeständiges Isoliermaterial verwendet. Die Isoliermaterialien werden in Tabelle 3 angegeben.



1. Bei den Rohren muss es sich um 22 mm Kupferrohre handeln
2. Als Rohrisolierung muss die hitzebeständige Isolierung HT/ Armaflex verwendet werden.
3. Die erste Isolierschicht muss mit dem stärkeren Isoliermaterial AF/Armaflex beschichtet werden.

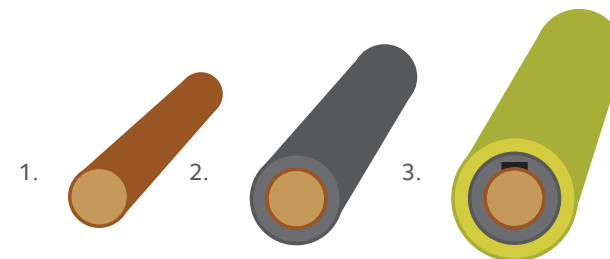
PHASE	ISOLIERUNG	HERSTELLER	AUSSEN-Ø DES ZU ISOLIERENDEN ROHRS [MM]	ISO-LIERUNGS-DICKE [MM]	CODE
2	HT/Armaflex	Armacell	22	10	HT-10X22
3	SH/Armaflex	Armacell	22 + 20	38	SH-10X42

1. Bodenbelag, 2. Betonguss, 3. Heizrohre, 4. Stahlnetz, 5. Rohrschacht der Isolierung, 6. isoliertes CU-Rohr



## Verlegung der Rohre im belüfteten Boden mit Kupferrohren

Falls die Zulauf- und Rücklaufrohre des Kamins durch den Boden des Gebäudes oder an solchen Stellen verlegt werden, an denen die Temperatur < 0 °C beträgt, muss die Oberfläche der Kupferrohre mit einem Frostschutzkabel versehen werden. Das Kabel wird über der ersten Isolierschicht angebracht, in der Isolierwolle (in der Abbildung Phase 3). Als erste Isolierschicht wird die hitzebeständige Rohrisolierung Armaflex HT verwendet. Die Isoliermodelle werden in Tabelle 1 angegeben.

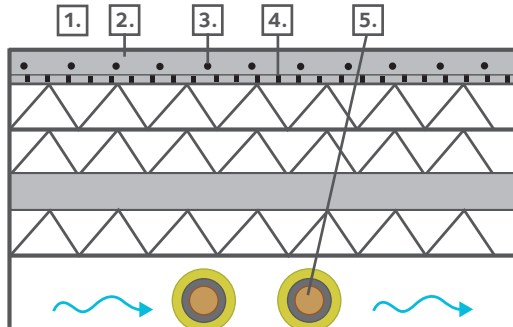


1. Als Rohre sind 22 mm Kupferrohre zu verwenden
2. Als erste Isolierschicht wird die hitzebeständige Isolierung HT/Armaflex verwendet
3. Die erste Isolierschicht ist mit Isolierwolle abzudecken. In der Isolierwolle wird ein Kanal freigelegt, in den das Frostschutzkabel gesteckt wird. Es ist wichtig, dass das Frostschutzkabel über der ersten Isolierschicht angebracht wird, weil die Höchsttemperatur des Kabels + 65 °C beträgt.

**Tabelle 4:** Rohrinsolierung bei der Verlegung im Boden

PHASE	ISOLIERUNG	HERSTELLER	AUSSEN-Ø DES ZU ISOLIERENDEN ROHRS [MM]	ISO-LIERUNGS-DICKE [MM]	CODE
2	HT/Armaflex	Armacell	22	10	HT-10X22
3	Paroc Hvac Section AluCoat T	Paroc	22 + 20	40	10X42

1. Bodenbelag, 2. Betonguss, 3. Heizrohre, 4. Stahlnetz,
5. Isoliertes CU-Rohr



## Installation des Temperaturfühlers

Die Installation des Sensors ist bereits in einer frühen Bauphase des Ofens zu berücksichtigen, denn das Sensorkabel kann Unterputz verlegt werden, zum Beispiel im Fußboden oder in der Wand. In diesem Fall wird für die Unterputzverlegung ein Schutzrohr empfohlen, in das das Sensorkabel im Nachhinein gesteckt werden kann.

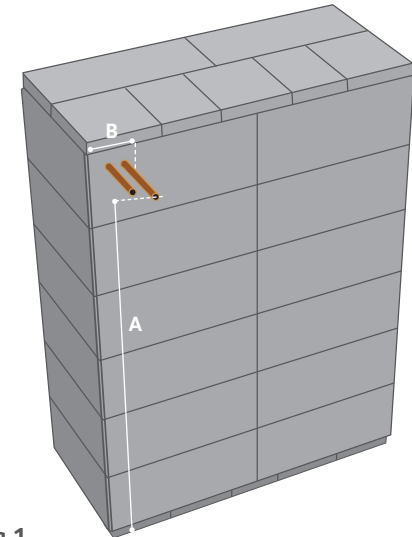
## Entwurfswerte

Wärmeleistung ins Wasser (12-Stunden-Durchschnittsleistung)  
 P1 ..... 1,2 kW  
 P2 ..... 1,6 kW  
 Heizwert in die Raumluft ..... 1,5-2,5 kW  
 Energie ins Wasser/in die Luft pro Heizvorgang  
 P1 ..... 30% / 70%  
 P2 ..... 45% / 55%

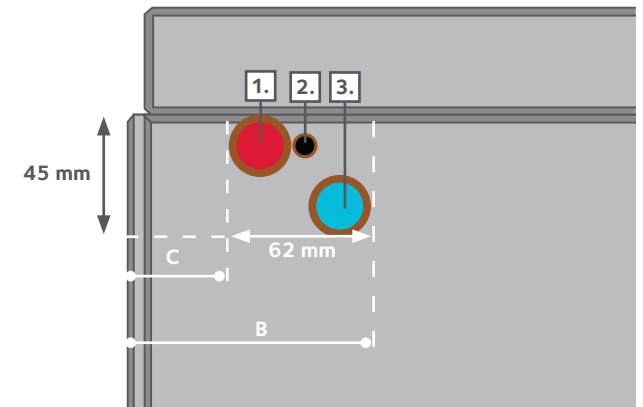
Wärmetauscher :  
 Rohranschluss des Netzes ..... DN Cu22  
 max. Betriebsdruck ..... 3 bar  
 Max. Betriebstemperatur ..... 110 °C  
 Druckverlust des Wassers ..... < 20 kPa  
 Bemessungsfluss des Wassers ..... 200-400 l/h  
 Temperaturbereich des Vorlauf ..... 20-40 °C  
 Temperaturbereich des Rücklauf ..... 30-60 °C

## Lage und Abmessungen der Rohrverbindungen

Ofenmodell-spezifische A, B und C –Masse: siehe technische Tabelle auf folgender Seite.



**Abbildung 1**



**Abbildung 2:** 1. Vorlauf (aus dem Tauscher) 2. Temperaturfühler, 3. Rücklauf (zum Tauscher)

TULIKIVI MODELL	CODE	VOLUMEN	qw	CODE	VOLUMEN	qw	LAGE UND ABMESSUNGEN DER ROHRVERBINDUNGEN (mm)			SICHERHEITS-ABSTAND MIT WOLLE	SICHERHEITS-ABSTAND OHNE WOLLE	Qw (kW)		Qw (kWh)		m	Qt
	P1	l	dm <sup>3</sup> /h	P2	l	dm <sup>3</sup> /h	A	B	C	ZUR SEITE/ NACH HINTEN MM/MM	ZUR SEITE/ NACH HINTEN MM/MM	P1**	P2**	P1	P2	kg	kWh
Koli, Lampo, Otra 1500	-	-	-	OU04900	1,7	440	1371	110	59	50/20	100/100		1,1		13	10	35
Koli, Lampo, Otra 1800	OU04950	1,8	440	OU04944	2,2	440	1671	110	59	50/20	100/100	0,9	1,4	11	17	13	45
Koli, Lampo, Otra 2100	OU04950	1,8	440	OU04944	2,2	440	1971	110	59	50/20	100/100	1,2	1,8	14	22	16	58
Raita, Salvo, Akko 1500	-	-	-	OU04885	1,9	440	1371	110	59	50/20	100/100		1,3		16	12	42
Raita, Salvo, Akko 1800	OU04949	2,0	440	OU04931	2,5	440	1671	110	59	50/20	100/100	1,1	1,7	13	20	15,5	53
Raita, Salvo, Akko 2100	OU04949	2,0	440	OU04931	2,5	440	1971	110	59	50/20	100/100	1,4	2,1	17	26	19	67
Valkia series	OU02222	1,6	440	OU02139	2,1	440	1426	95	45	100/100	400/400	1,4	1,8	16	21	15	56
Sonka	OU02249	2,0	440	OU02246	2,3	440	1426	125	75	100/100	400/400	1,5	1,9	21	27	20	71

**P1** = Wärmetauscherpaket 1, **P2** = Wärmetauscherpaket 2

**qw** = Durchflussmenge des Wärmetauscherkreises (dm<sup>3</sup>/h)

**m** = Holzmenge für einen kompletten Aufheizvorgang laut Bedienungsanleitung (kg)

**Qt** = Die nutzbare Energiemenge bei einem kompletten Aufheizvorgang laut Bedienungsanleitung (kWh)

**Qw** = Die ins Wasser übertragene Energie bei einem kompletten Aufheiz-

vorgang laut Bedienungsanleitung gewonnene Energie (kWh). Der Wert in der Tabelle wird erreicht, wenn die Wassertemperatur des Rücklaufs ausreichend niedrig ist.

**A, B, C** = Lage und Abmessungen der Rohrverbindungen nach Abbildung 1 und 2.

\* = Die Höhe der Rohrverbindung hängt von der Ofenhöhe ab, Abmessungen überprüfen

Der Hersteller behält sich das Recht vor, technische Änderungen und Verbesserungen an den in dieser Broschüre gezeigten Produkten durchzuführen.

\*\* = 12-Stunden-Durchschnittsleistung. Leistung und Energie sind bei den Temperaturen eines Fußbodenheizungssystems angegeben, unter 40°C. Wenn das Wasser im Durchschnitt auf über 55°C erhitzt wird, beträgt die Leistung etwa die Hälfte der in der Tabelle angegebenen.

