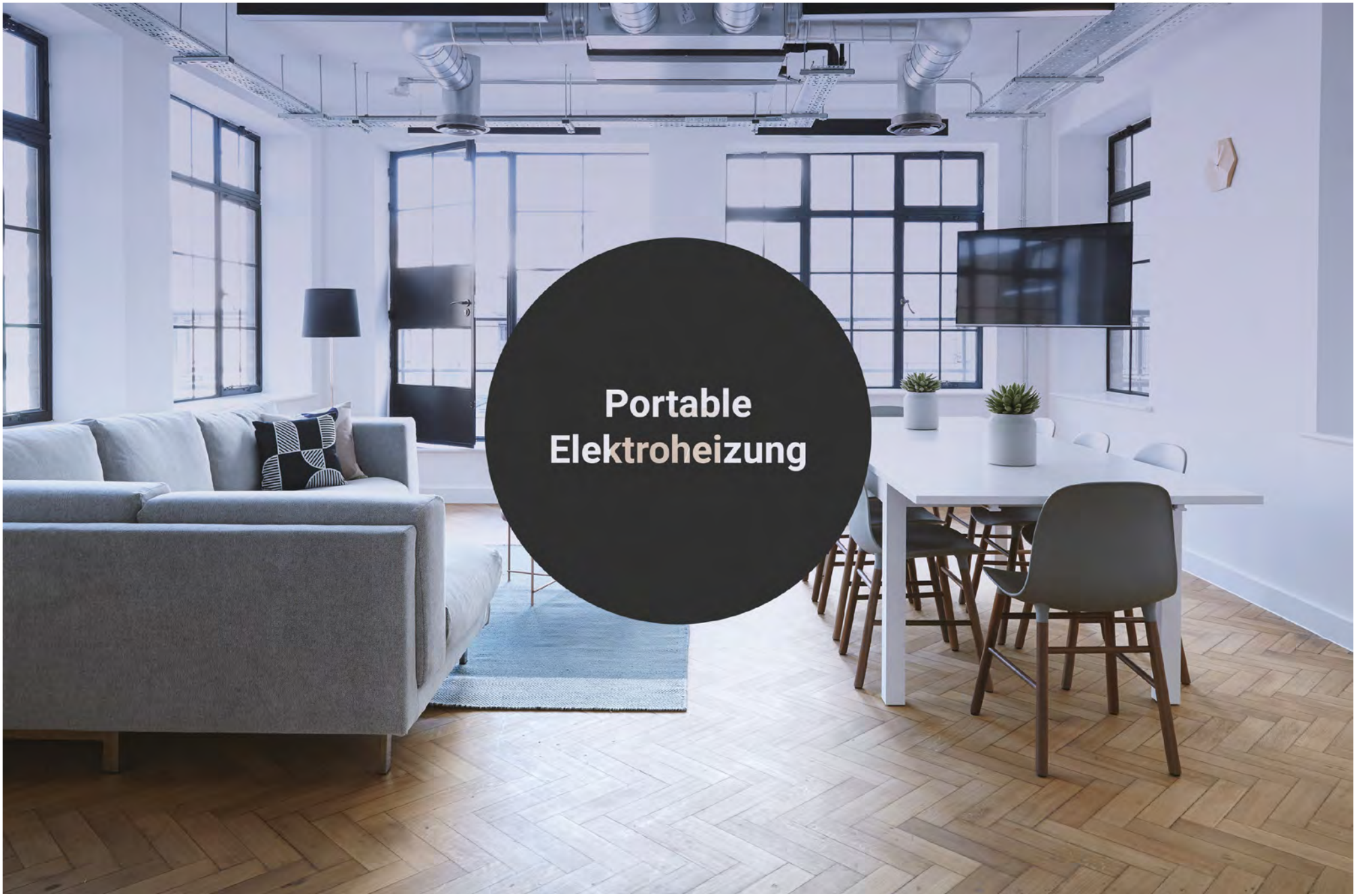


Portable Elektroheizung

Wie erwärme ich einen Raum möglichst effizient auf eine gewünschte Temperatur?

Beweggrund

Konsumententrend: Trend zum Energie sparen und Umwelt schonen, einfache intuitive Nutzung, Vernetzung durch SmartHome Anwendungen.

Ist-Zustand: unheimlich hoher Stromverbrauch, bei alten Radiatoren. Schwer alleine wartbar, da Öl nicht so einfach zu wechseln ist. Sie Verfügen über analoge Bedienelemente. Heizen erst im Moment der Einschaltung und kühlen bei Abschaltung schnell wieder ab.

Vorteile: Trotz deutlich kleinerer Heizkörper, sind elektr. Heizungen in ihrer Wärmeleistung deutlich stärker als große Heizungskörper eines Heizungssystems.

Elektroheizungen sind ideale Systeme zum mitnehmen für Räume, die nicht regelmäßig beheizt werden. Man stellt sie einfach dort auf wo man aktuell Wärme benötigt. Sehr geringe Anschaffungskosten.

Gestaltungsansätze: Gestaltung aktueller elektr. Heizkörper wirkt in der Ausführung eher rudimentär und wie eine Notlösung. Ansätze sollten darin liegen eine Änderung in der Wahrnehmung dieser Heizkörper vorzunehmen und in ein Gestaltungsgegenstand für eine Wohlfühlatmophere zu verwandeln. Die Anmutung der Portabilität sollte dabei allerdings gewahrt werden.

Nutzung: in Privathaushalten und Büros

Nutzungsanwendung: Da diese nicht das ganze Jahr über genutzt wird, stellt sich die Frage ob eine Umnutzung möglich ist?

Projektziel

Produktpotential: effiziente Energienutzung durch Wärmespeicherung und Strahlungswärme. Das Produkt sollte anpassbar an verschiedene Raumgrößen und Umfelder werden. Erforschung neuer Möglichkeiten der Erhitzung und der Wärmespeicherung. Das Produkt sollte an Kundenvorlieben angepasst werden. Dies kann sowohl durch verschiedene Modi als auch die digitale Vernetzung der Produkte und eine Einbindung in SmartHome Anwendungen sein.

Produktstrategie: elektr. Heizungen werden oft nur als Ergänzung oder Erweiterung zu bestehenden fest installierten Heizungssystemen angeschafft. Das neue Produkt soll, eine Ernsthafte Konkurrenz zu den bestehenden Systemen darstellen, um diese auf Lange Sicht komplett abzulösen.

Ecopotenzial: Anwendung des Circular Design Ansatzes. Das Produkt soll nach diesem Ansatz auf den verschiedenen Stufen des Circular Designs optimiert werden. Ziel dieses Ansatzes ist es, die Wertschöpfung des Produktes im Unternehmen zu behalten.

Transformation des Produktes in eine Dienstleistung?

Nutzungspotenzial: intelligente Software, wie bei Nest Thermostaten. Diese analysieren die Nutzung und erkennen entsprechende Vorlieben, die abgespeichert werden können. Das Produkt soll sich am technisch Möglichen orientieren aber die Nutzung in den Vordergrund des Produktes stellen.

Zeiteinteilung

Oktober

November

10 **17** **24** **31** **7** **14** **21** **26**

Recherche Ende

1. Endwurfsphase Ende

2. Endwurfsphase Ende

Realisierung

Produkteinführung

Abgabe

DeLonghi Radia 1,5 kW Ölradiator

Marke	DeLonghi
Leistung	3 Leistungsstufen 700 / 800 / 1.500 W 7 Heizrippen (bis max 45 m3 geeignet)
Gewicht	13 Kg
Größe	72 x 40 x 17 cm
Extra	Thermostat Vormontierte Laufrollen Kabelaufwicklung

Marke DeLonghi

Gründung	1902
Hauptsitz	**Treviso, Italien**
Mitarbeiter	**7.300 (2011)**
Umsatz	**1,623 Mrd. Euro (2013)**
Branche	Haushalt, Küche, Kaffee, Klima
Tochter-unternhmen	Kennwood Elektrogeräte, Braun

Seit 2012 besitzt DeLonghi auch uneingeschrankt die Rechte an der Marke Braun in den Bereichen Küchenkleingeräte sowie Bügel– und ausgewählte Haushaltselektrogeräte

DēLonghi

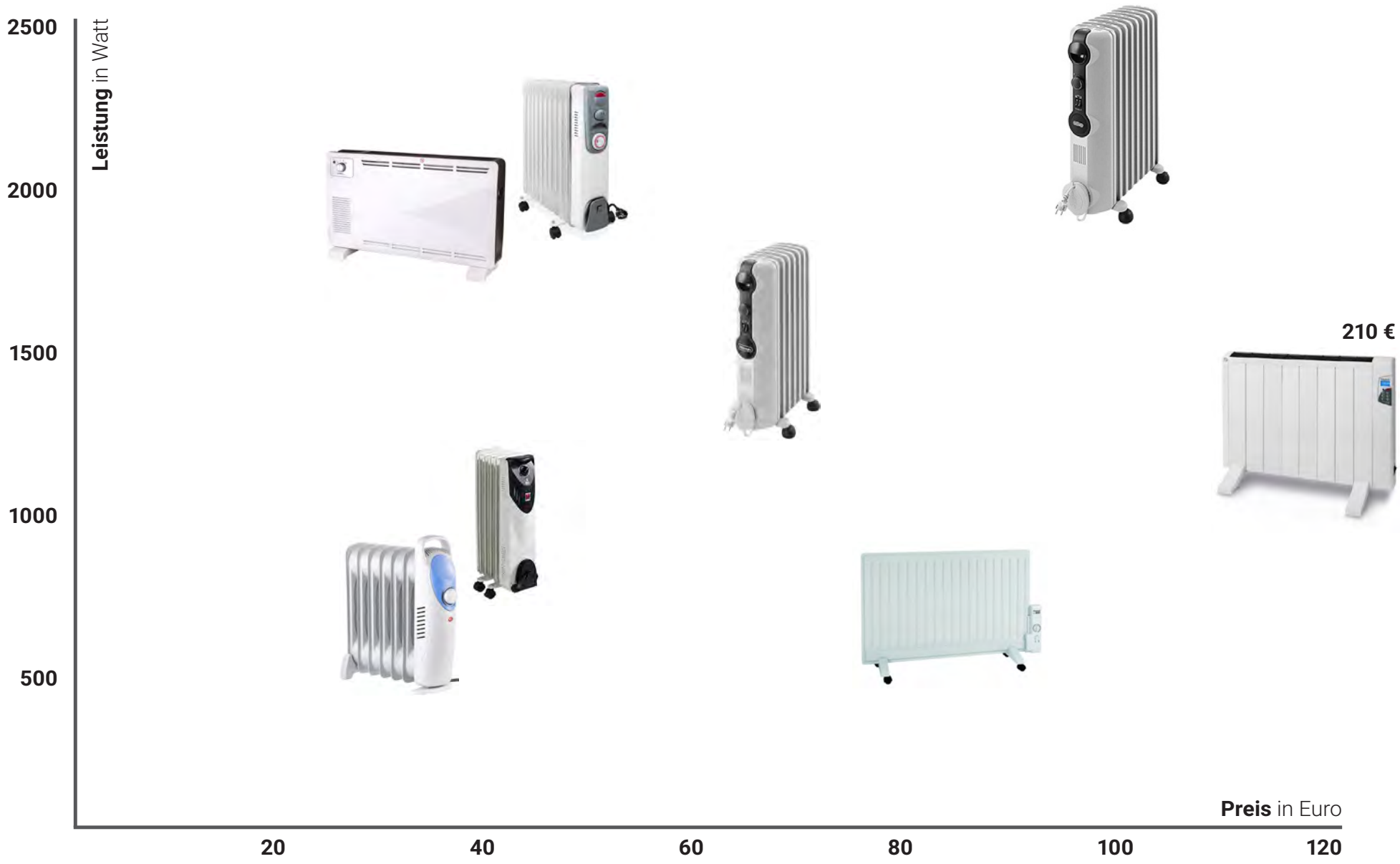
Living innovation

DeLonghi Radia Ölradiator

(ist mit unterschiedlich vielen Heizrippen und Wattleistung erhältlich)

Modell	**TRRS 1225 (Leistungstärkstes Modell)**
Marke	DeLonghi
Leistung	3 Leistungstufen 1.100/ 1.400/ 2.500 Watt 12 Heizrippen Für Räume bis zu 75 m³
Preis	60 - 90 Euro (je nach Modell)
Gewicht	10 Kg
Größe	16 x 59,2 x 65
Extra	- Real Energy für eine gesteigerte Effektivität - Patentierte Batterie: 35% größere Oberflä che gegenüber traditionellen Modellen, für eine bessere und gleichmäßigere Wärme verteilung. - Raumthermostat - Sicherheitsthermostat - Frostschutzfunktion

Markt


2500
2000
1500
1000
500
Leistung in Watt
210 €
Preis in Euro
20
40
60
80
100
120

Marktpreise

Anmerkung

Problem ist, das vor allem als Verkaufsargument meist nur der Anschaffungspreis eine übergeordenet Rolle spielt. Viel wichtigere Argumente wie Effizienz oder Langlebigkeit welche auf längere Sicht rentabler sind werden schlecht Kommuniziert.

Ölfreier-Radiator EWT NOC eco 25 TLS 2500 Watt

Leistung	1.700 W - 2.500 W
Preis	74,99 Euro
Gewicht	11,7 kg (2-3 kg leichter wie Öl-Radiatoren)
Vorteile	bis zu 1/3 weniger Stromverbrauch im Ver gleich zu Ölradiatoren leichter und umweltfreundlicher (herkömli che Radiatoren haben 2-3 l Öl, in abhänigkeit der Rippenanzahl --> aufwändiges Sonder müll recyceln) Schnellere Wärme ohne Verzögerung (3x so schnell wie herkömmlich Öl-Radiatoren) Kombination aus Konvektionswärme und Strahlungswärme Regulieren durch Thermostat

Renkforce Eco-Radiator

Leistung 2000 W (Räume bis zu 20 m², dennoch nicht heißer wie 60 °C)

Kombination von direkt spürbarer Strahlungswärme und Konvektionswärme

Preis 199,99 Euro

Gewicht 16.5 kg

Design Philippe Stephant (hochwertigem Stahl mit Handgriff für leichteren Transport

Vorteile Effizient. Energiesparend. Umweltbewusst

Heizflüssigkeit auf pflanzlicher Basis: ungiftig und 100 % biologisch abbaubar (anstatt wie bei herkömmlichen Radiatoren mit Mineralöl)

lautlos

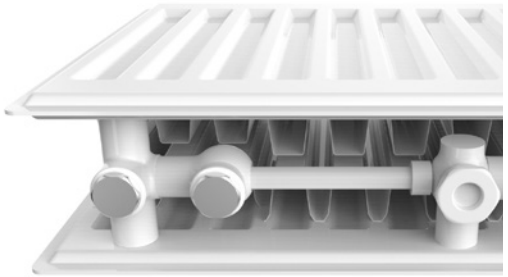
sehr schnelles aufwärmen, daher optimale Ergänzung zur Zentralheizung in der Übergangszeit oder im Ferienhaus

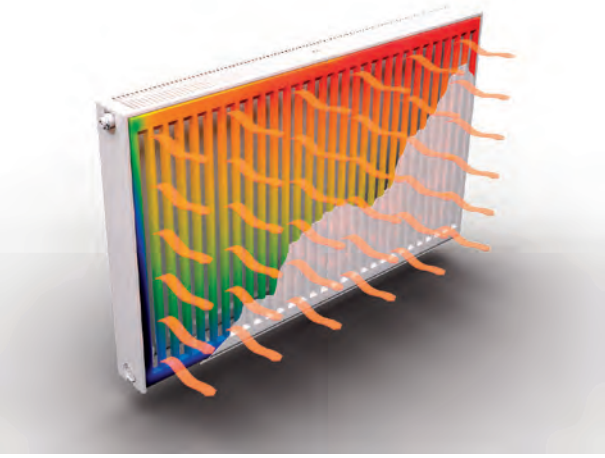
Design-Heizlüfter „Ceramic Heat“

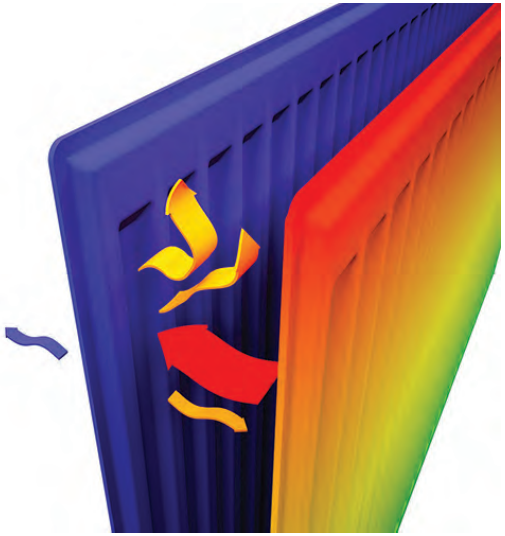
Leistung	700 W oder 1200 W (Räume bis zu 17 m²)
Preis	62,95 Euro
Gewicht	1.58 kg
Gesamthöhe	23,7 cm
Design	Matti Walker, Schweiz.
Vorteile	„selbstregulierendes“ PTC-Keramik-Element (Positive Temperature Coefficient) verhin dert überhitzen eingebauten Ventilator mit 2 Leistungstufen Thermostatregler für Wunschtemperatur zwischen 0 °C -40 °C Frostschutzfunktion Ergänzung zur Zentralheizung

Skyscraper Heat Keramik-Heizlüfter

Leistung	1600W und 2500W (Räume bis 25m²)
Marke	Klarstein
Preis	137,99 Euro
Gewicht	3,9 kg
Vorteile	Säulenheizlüfter mit Keramik-Heizelement für blitzschnelle Wärme in kalten Räumen. Zudem keine Geruchsbelästigung und keine Entstehung von Feinstaub durch verbren nenden Staub zuschaltbare Oszillation für bessere Wärme verteilung Keramik-Heizelemente sind platzsparender, robuster und langlebiger aber dadurch auch schwerer einstellbare Raumtemperatur mit automati scher Ein-/Ausschaltung







Novello-ECO-Heizkörper von Stelrad

Direktes Einströmen des Warmwassers erfolgt erst in der vorderen Platte des Heizkörpers und anschließend in der Hinteren.

Vorteile:

- Verringerung der Energiekosten um bis zu 10,5%
- Höhere Strahlungswärme bis zu 50%
- Höhere mittlere Oberflächentemperatur in der vorderen Platte bis zu 53 %
- Aufrechterhaltung des Behaglichkeitsgefühls bei Niedertemperatursystemen
- Bis zu 23 % schnellere Erwärmung
- Verringerung des Energieverlustes bis zu 8,8 % durch eine verminderte Strahlung an der Rückseite
- Voreingestelltes Thermostatventil sorgt für Einsparungen von bis zu 6%
- Geeignet für erneuerbare Energien
- Umweltfreundliche Heizung (Verringerung des CO2-Ausstoßes durch besseren Wirkungsgrad
- Links und rechts montierbares Ventil

Zielgruppe

Heizungen sind **zeitlos gestaltet** und treten nich zu sehr in den Vordergrund. Daher sind sie **umgebungsgebunden** und richten sich weniger an spezielle Zielgruppen.

Benfitpotenziale

Self Learning

Erlebnis

Zeitlos

Kundenbindung

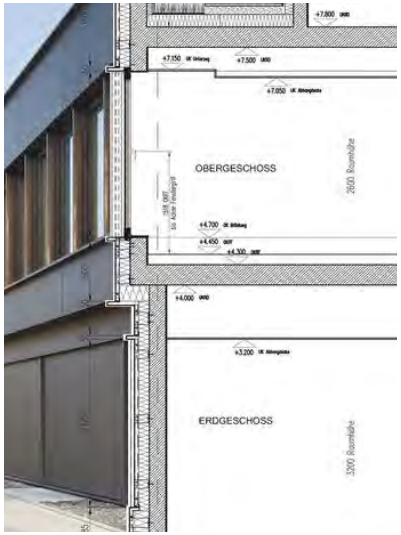
Langlebig

Erweiterbar

Portabel

Multifunktional

Anpassbar



Effizient

Ole

32 Jahre alt

Beruf

Freelancer als Grafikdesigner, arbeitet halbtags in einem Coworking Space

Hintergrund

- neben dem Job ist Ole vor allem Hausmann,
- zusammen mit seiner Freundin eine 4 Jährige Tochter um die er sich ab Mittags kümmert,
- Freundin arbeitet Vollzeit
- leben in der Großstadt in einer Altbauwohnung
- haben ein mittleres Einkommen
- legen keinen großen Wert auf Luxus
- fahren alles mit dem Fahrrad, besitzen kein Auto

Interessen

- interessiert sich für die neueste Technik
- lebt eher minimalistisch (besitzt nicht unnötig viel zum Leben)
- trotzdem design-affin,
- starkes Bewusstsein für Nachhaltigkeit

Bedürfnisse & Erwartung

Ole und seine Freundin nutzen die Elektroheizung als Ergänzung zur fest installierten Altbau-Heizung

- Effizienz hat oberste Priorität, sowohl bei Wärmeerzeugung und Stromverbrauch
- Ole steht auf Smart Home
- Sicherheit bei Kleinkindern ist ihm wichtig

Bei optimaler Leistung und Wirkungsgrad ist er auch bereit die Heizung vollwärtig als Ersatz zur fest Installierten Heizung zu verwenden.

Frustration

- vergessen die Heizung ab zu stellen
- sehr hoher Stromverbrauch und damit verbundene Fixkosten
- alte Heizung dauert länger beim warm werden oder muss den ganzen Tag heizen um die gewünscht Raumtemperatur zu erreichen

Personas

Anna

28 Jahr jung

Beruf

Young Professional bei führender Consulting Agentur, schreibt nebenbei noch ihre Doktorarbeit

Hintergrund

- hat eine 2 Zimmer Wohnung im 25 Stockwerkt in New York,
- Single
- arbeitet bis zu 80 Stunden in der Woche
- geht zum Ausgleich klettern
- muss geschäftlich viel reisen
- verdient sehr gut
- verbringt ihre Zeit daheim meist nur zum schlafen, da sie nach der Arbeit noch mit Kunden oder Kollegen Essen geht.

Interessen

geht gerne Vegarn essen und achtet sehr auf ihre Ernährung. Ist ein Foodie.

Bedürfnisse & Erwartung

- Möchte die Elektroheizung vollwertig verwenden
- Service steht für sie an erster Stelle, sie will sich nicht groß mit Installtionen und Wartungen rumärgern
- will ein rundum-Service Paket
- Das Produkt sollte unkompliziert, zuverlässig und zeit sparend sein
- da sie oft nur zum Schlafen nachhause kommt, ist es ihr wichtig eine wohl temperierte Wohnung vorzufinden
- Legt viel wert auf die Marke hinter dem Produkt

Frustration

- zeitwaufwendige Bedienung, will keine Zeit mit der Hei zung verbringen
- das Produkt soll sich dezent im Hintergrund halten

Wärmezusammenhänge in Heizungs-systemen

Wasser transportiert in den Heizungsanlagen die Wärme vom Erzeuger (Heizkessel) zu den Verbrauchern (Heizkörper). Es hat eine **gute Wärmekapatizät**.

Es gibt drei Arten von Wärmetransportvorgängen:

- Wärmeleitung
- Konvektion (Wärmeströmung)
- Wärmestrahlung.

Einflussfaktoren für die Effizienz:

- Wärmeleistung des Heizkörpers
- Wärmeübertragung
- Einbaufaktor
- Abstandsfaktor
- Anschlussfaktor
- Farbe

Einflussfaktoren Wärme

Einbaufaktor

Der klassische Platz unter dem Fenster ist nach wie vor empfehlenswert. Er ist aber nicht mehr so zwingend wie zu früheren Zeiten, als der Fensterbereich vor allem in älteren Immobilien kälter war als der Rest des Zimmers, und man die Heizkörper aus diesem Grund dort platzierte. Bei steigenden Energiepreisen fällt außerdem immer mehr ins Gewicht, dass an dieser Stelle auch der Wärmeverlust besonders groß ist. Moderne Radiatoren sind für den Betrieb in gedämmten Wohnungen und an nahezu beliebigen Standorten in den Räumen optimiert. (BDH)

Nicht jeder Raum benötigt die volle Leistung an Wärmezufuh!

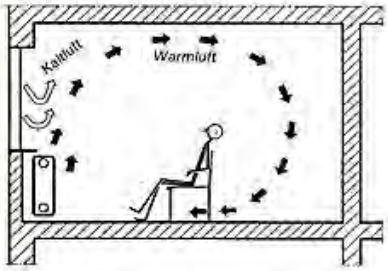


Bild 6: Heizkörper unter dem Fenster gute Behaglichkeit

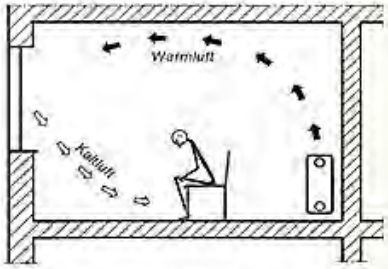


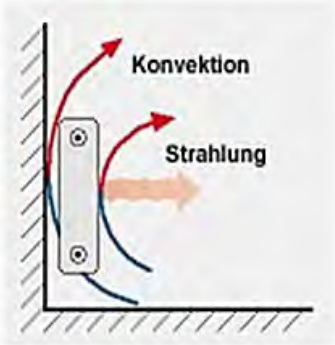
Bild 7: Heizkörper an der Innenwand schlechte Behaglichkeit

Wärmeübertragung

Heizkörpern Kombination aus **Strahlungswärme** und **Konvektionswärme**.

Konvektoren vor allem Konvektionswärme. Durch Unterdruck saugt der Konvektor unten kalte Luft an und bringt so ein System der Warmluftzirkulation in Gang.

Verhältnis von Konvektion zu Strahlung wird für jeden Heizkörper durch den Heizkörper-Exponenten angegeben. Je kleiner dieser ist, desto größer ist der Strahlungsanteil.



Bsp:	Plattenheizkörpern	n = 1,20 – 1,30
	Radiatoren	n = 1,3
	Fußbodenheizungen	n = 1,1

Einflussfaktoren Wärme

Anschlussfaktor

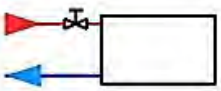


Bild 12: Anschluss einseitig
f_{An} = 1,0

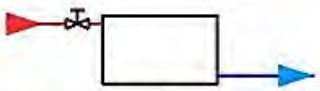


Bild 13: Anschluss wechselseitig
f_{An} = 1,0

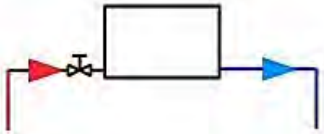


Bild 14: Anschluss wechselseitig reitend
f_{An} = 1,05

Wärmeabgabe

Beeinträchtigungen der Wärmeabgabe und somit der Effizienz

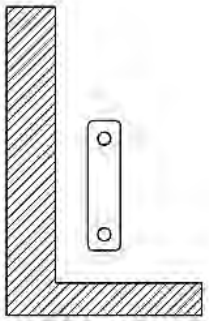


Bild 9: Keine Heizkörperverkleidung
f_E = 1,0

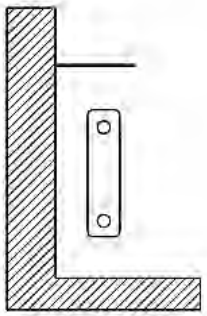


Bild 10: Obere Abdeckung
f_E = 1,04 ... 1,1

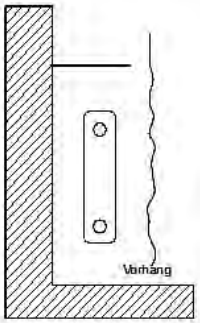


Bild 11: Obere Abdeckung und Vorhang
f_E = 1,04 ... 1,16

Farbe

Die Farbe sowohl des Heizkörpers als auch der Umgebung (Wände, Möbel etc.) sollte bei Strahlungswärme nicht unterschätzt werden.

Dunkle Objekte absorbieten mehr Licht und somit auch mehr Strahlung, welche Energie enthält. Zudem neigen sie auch dazu mehr Wärmeenergie in Strahlungsenergie (Wärmestrahlung, also Infrarotlicht) abzugeben.
Daher werden z.B. Kühlkörper auch schwarz eloxiert.

Für Heizungen empfelen sich daher eher heller Farben.

Abstandsfaktor

Bsp.: Wandabstand von 20 cm bedeutet eine Leistungsminderung von 2 % bedeutet, bei 5 cm sogar 8 %.

Diagramm 1: Leistungsminderung durch Wandabstand

Was bedeutet das für unser Produkt? Wie steigern wir die Effizienz?

- Nicht jeder Wohnraum muss gleich strak und lange beheizt werden. Daher wäre eine **Individelle Anpassung** und **flexible Benutzung** von Vorteil

- Ziel ist den größten Anteil an Engergie durch **Strahlungswärme** zu übertragen

- eine Heizung als **unabhänige Einheit** (ohne Wandinstallation) erreicht eine optimale Wärmeabstrahlung, eventuellmit mit unterstüzender Zirkulations-Funktion

- Die **Farbwahl** hat eine stakre funktionelle Bedeutung

Heizungstypen

Permanent

Heizungssysteme: Hierbei handelt es sich um Systeme, welche bei Neubauten verbaut werden oder in Altbauten darauf umgestellt werden. Eine Unterscheidung liegt vor allem bei den Brennstoffen vor.

- Gas
- Öl
- Pellets
- Holz

Es wir meist Wasser als Wärmeträger genutzt. Vor allem bei Neubauten geht der Trend von Heizkörpern hin zu Bodenheizungen. Die Installation solcher Systeme ist sehr kostspielig und startet ab 6.000 €

Wärmepumpe: Rein technisch ausgedrückt handelt es sich bei einer Wärmepumpe um eine Apparatur, die mit Hilfe technischer Arbeit und zugeführter Arbeitsenergie thermische Energie aus einem Medium mit niedrigen Temperaturen gewinnt. Die Energie für die Wärmeerzeugung stammt aus der Erde oder der Luft.

Temporär

Elektroheizung: Elektroheizungen sind Heizungen oder Heizgeräte, die über Heizdrähte oder Heizspiralen Wärme produzieren. Sie können grob unterschieden werden ob sie die Wärme speichern, teilweise speichern oder direkt abgeben. Die entstandene Wärme wird entweder direkt durch Infrarotstrahlung oder durch die Erwärmung von Luft übertragen.Diese Art der Heizungen kommt ohne hohe Installationskosten aus und ist ohne großen Aufwand erweiterbar

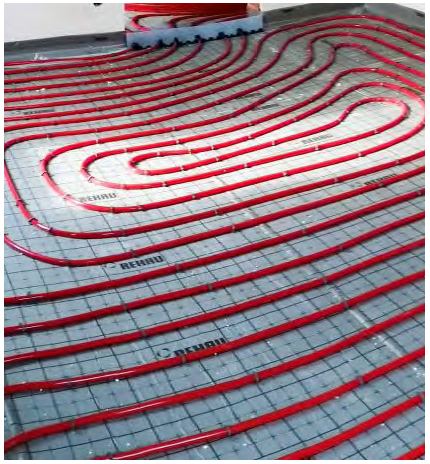
Heizkörper

Plattenheizkörper:

- Populärster Heizkörper-Typ
- Hoher Anteil an Strah lungswärme (50-70%)
- kompakt, platzsparend, leicht, energiesparend
- benötigt wenig Wasser
- günstiger Preis

Flächenheizungen (z.B. Fußbodenheizung)

- sorgen für ein angenehmes Raum klima aufgrund der Wärmeabgabe als Strahlungswärme
- keine Staubaufwirbelungen
- gleichmäßige Wärmeverteilung
- keine sichtbaren Heizkörper
- niedrige Vorlauftemperatur erforder lich, daher mit alternativen Heizformen kombinierbar
- Höhere investitions- und Wartungs kosten



Röhrenheizkörper

- mehrreihige Anordnungsmög lichkeit und dadurch
- gute Anpassung an räumliche Gegebenheiten
- unterschiedlichste Sonderfor men und Farben erhältlich (z.B. Handtuchtrockner, Raumteiler etc.)
- hygienisch, da keine Verblendun gen (leicht zu reinigen), daher
- sehr gut geeignet für den Ein satz in Krankenhäusern

Konvektoren

- geringe Trägheit, daher schnelle Aufheizung der Räume
- als Bodenkonvektoren ideal vor großen (Schau)fensterflä chen
- hoher Anteil an Konvektions wärme
- Staubaufwirbelungen und starke Luftzirkulation
- schwierige Reinigung
- hohe Anschaffungskosten

Elektroheizungen

Direktheizung	Speicherheizung	Warmwasserbereitung
Radiator	Nachtspeicherheizung	Durchlauferhitzer
Konvektor	Flächenspeicherheizung	Boiler
Heizlüfter	Natursteinheizung	
Infrarotheizung		
Wandheizung		
Fußleistenheizung		

Elektrische Heizungtypen

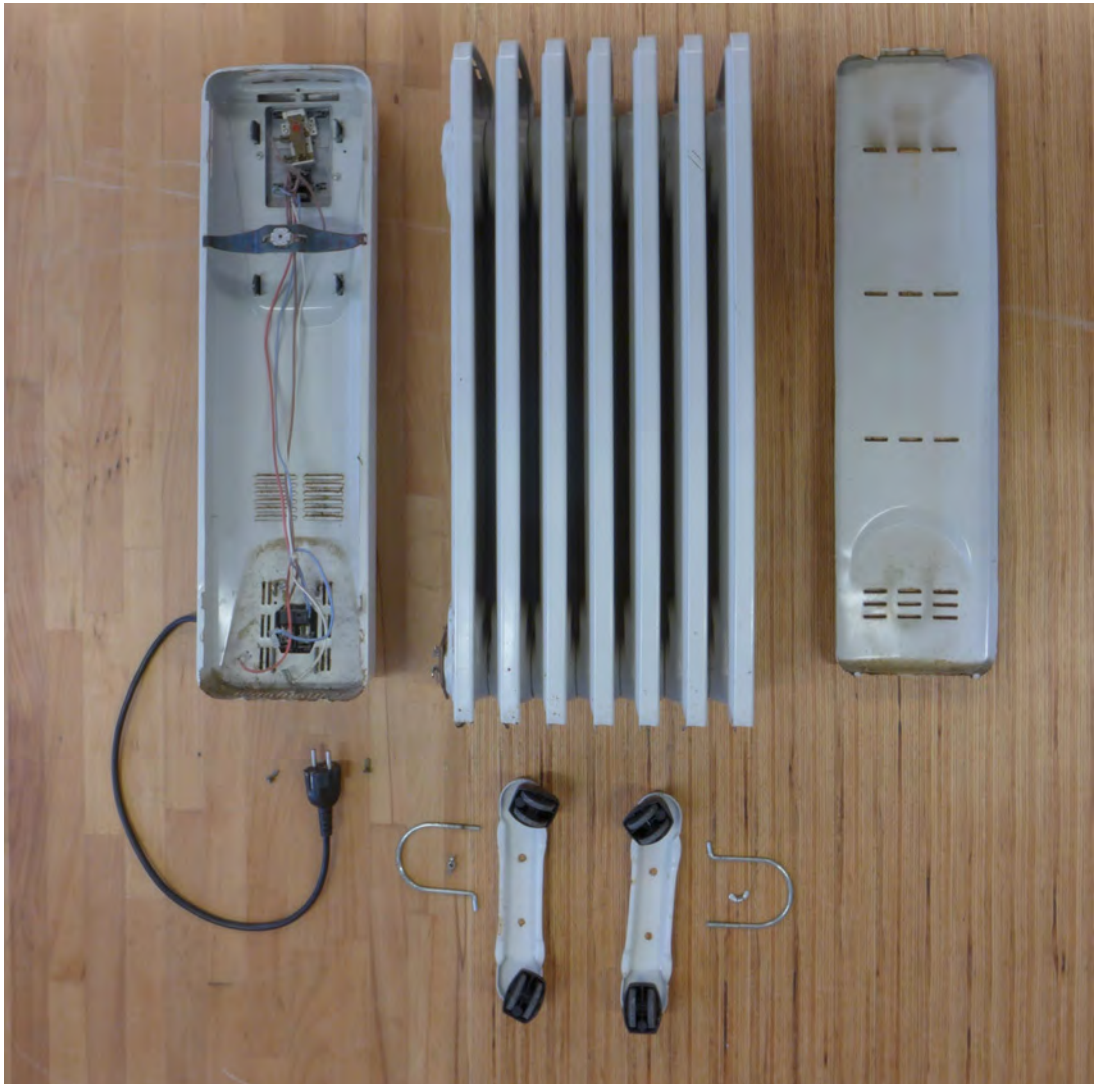
Öl- Radiatioren: nutzt Elektrizität um das Öl im Inneren des Radiators zu erwärmen. Die Hitze des Öls wird an das Gehäuse abgegeben und die im Raum vorhandene Luft erwärmt sich. Öl hat bessere Wärmeleitende Eigenschaften als Wasser.

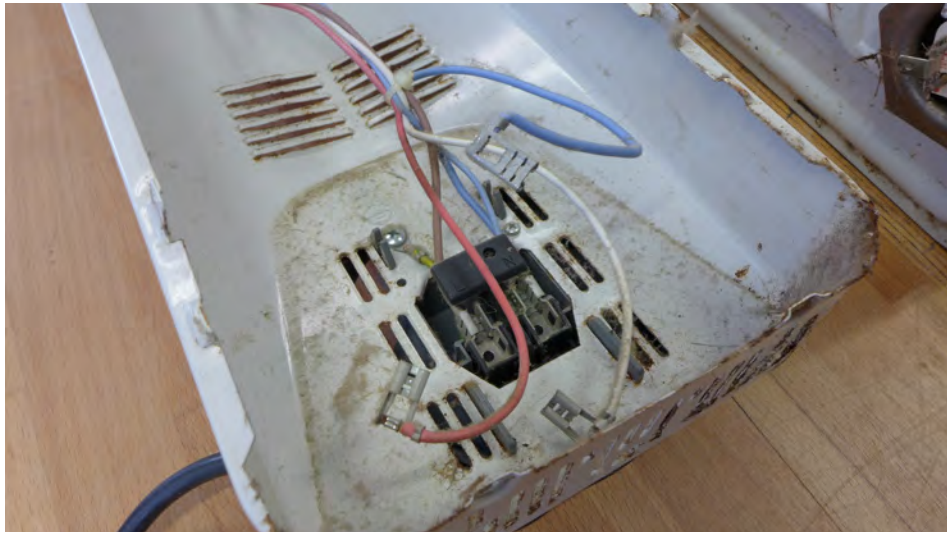
Konvektorheizung: Bei Konvektoren spricht man auch von Direktheizungen, da sie Wärme nur direkt in dem Moment erzeugen in dem sie eingeschaltet sind. Zur Erwärmung werden Heizdrähte genutzt. Der Raum wird durch Luftzirkulation erhitzt.

Infrarotheizung: Diese Art der Heizung bedient sich dem Prinzip der Strahlungswärme. Dabei erwärmt sich nicht die Raumluft, sondern feste Körper wie Möbel oder Menschen. Vergleichbar ist die Wärme mit einem Sonnenbad und wirkt sich positiv auf die Luftqualitität aus, da die Luft nicht zirkuliert.

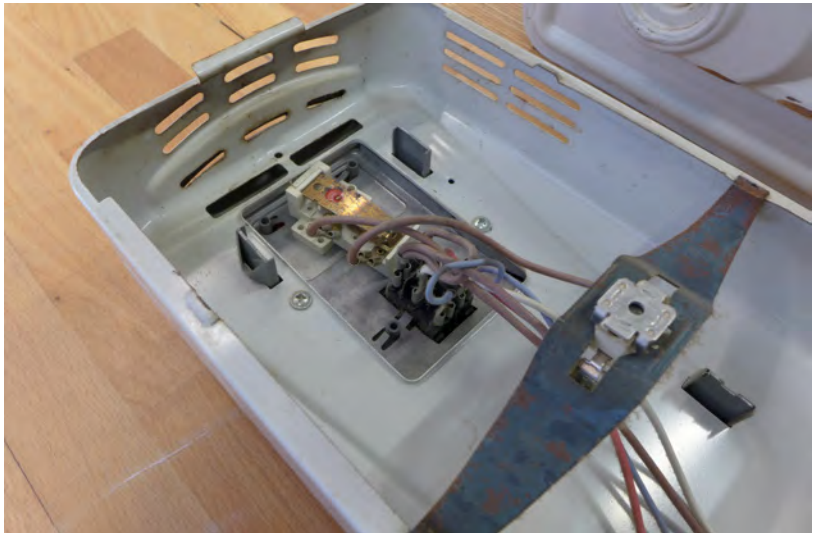
Nachtspeicherheizung: Diese Heizungsart wird mit günstigerem Nachtstrom beheizt und hat einen Kern, welcher Energie speichert und tagsüber an die Luft abgibt. Dieser Kern kann Temperaturen von bis zu 700 Grad Celsius erreichen und gibt über einen Regler die Energie nach und nach ab.

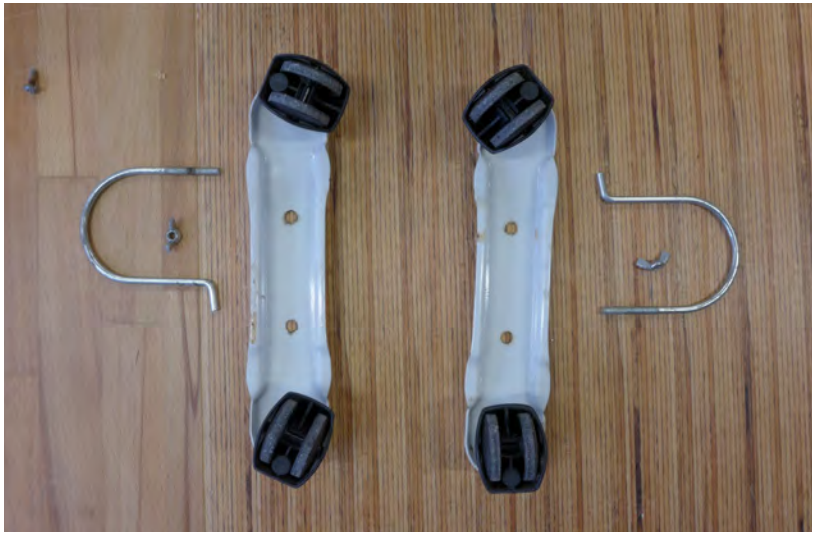
Demontage





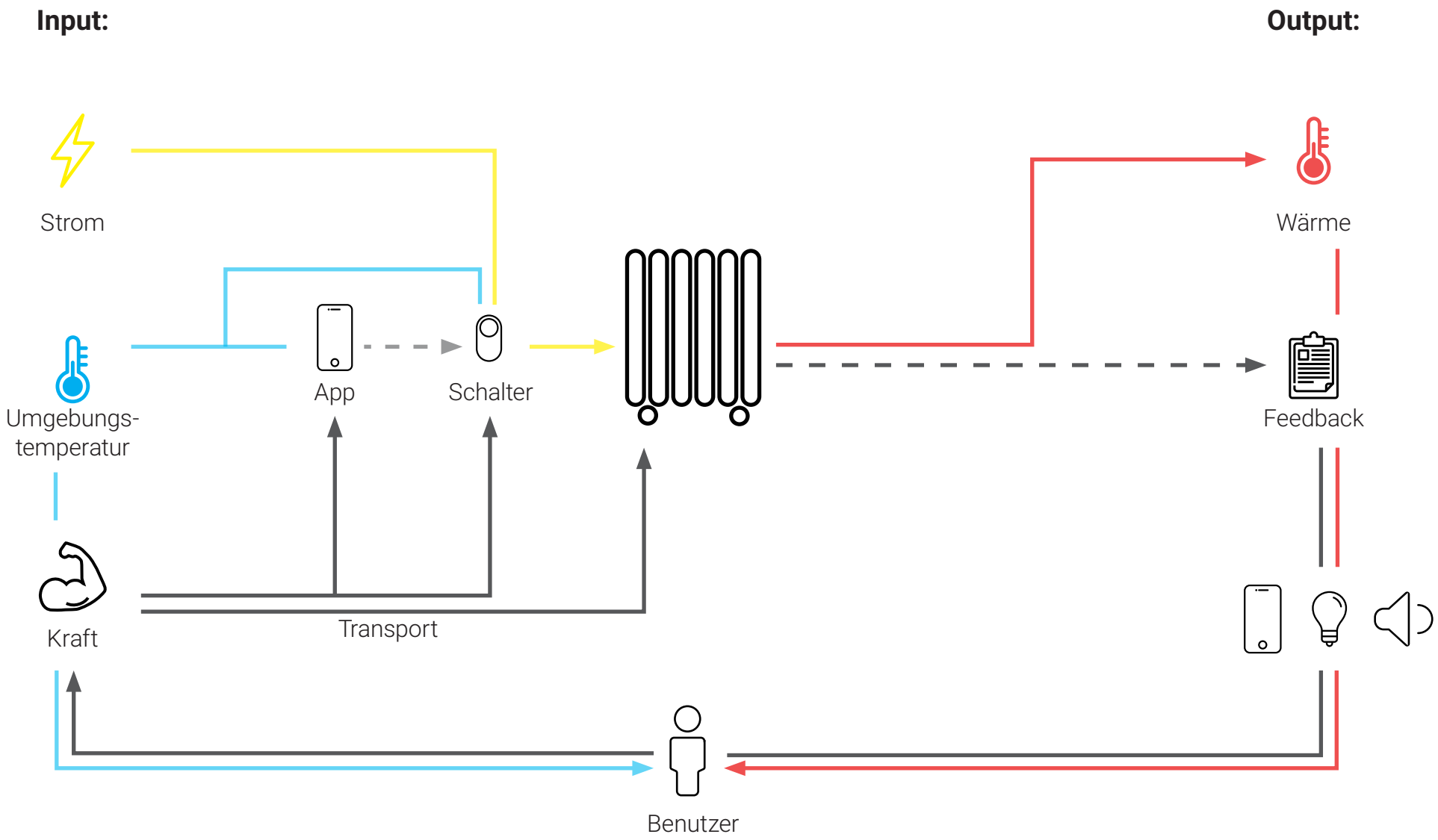
Demontage



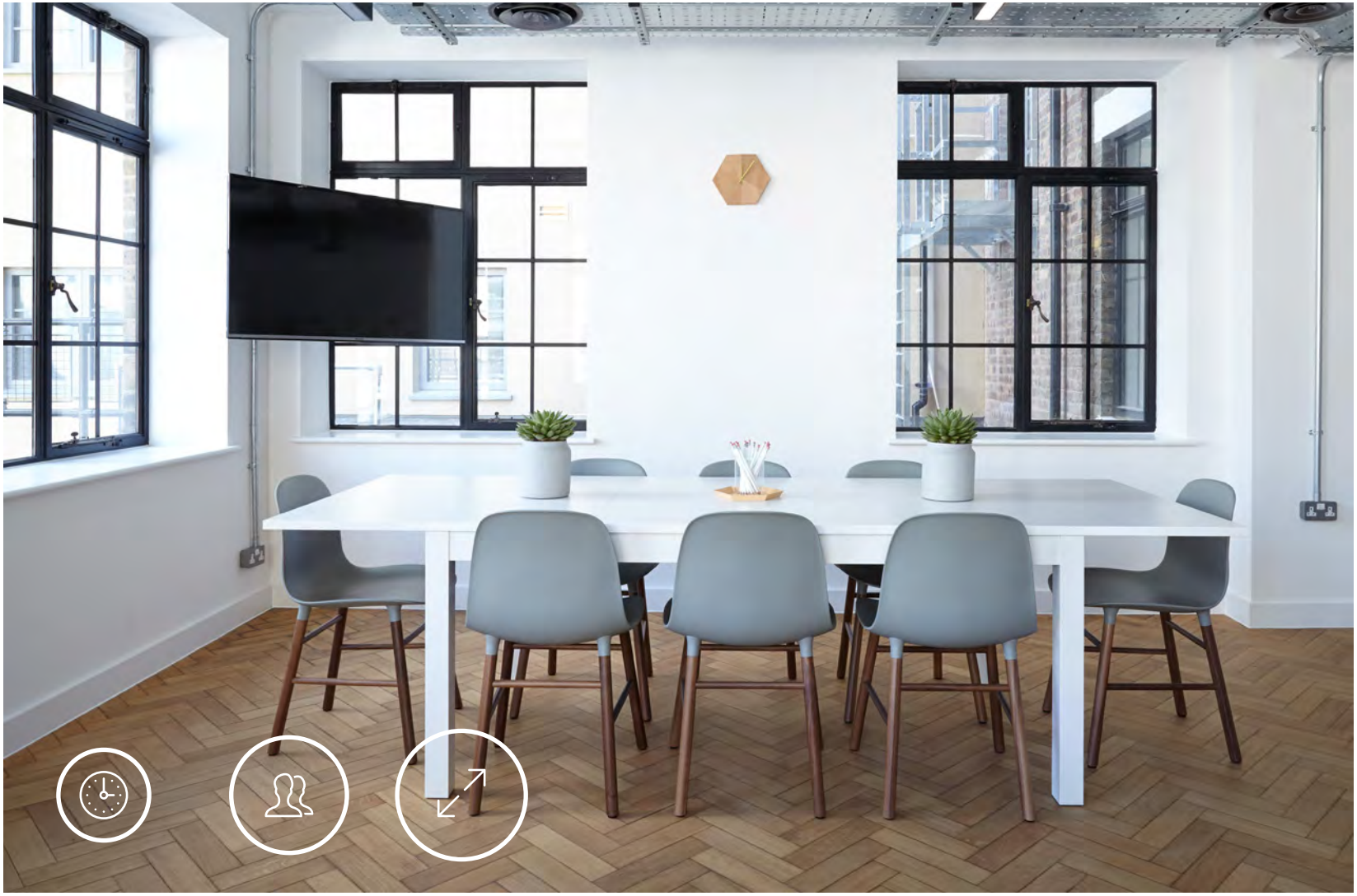


- einfache Blechteile
- Rippen sind alle gleich aufgebaut
- einfache Montage der Rollen
- Niederkomplexe Elektronikbauteile

Funktionsanalyse



Umfeldanalyse



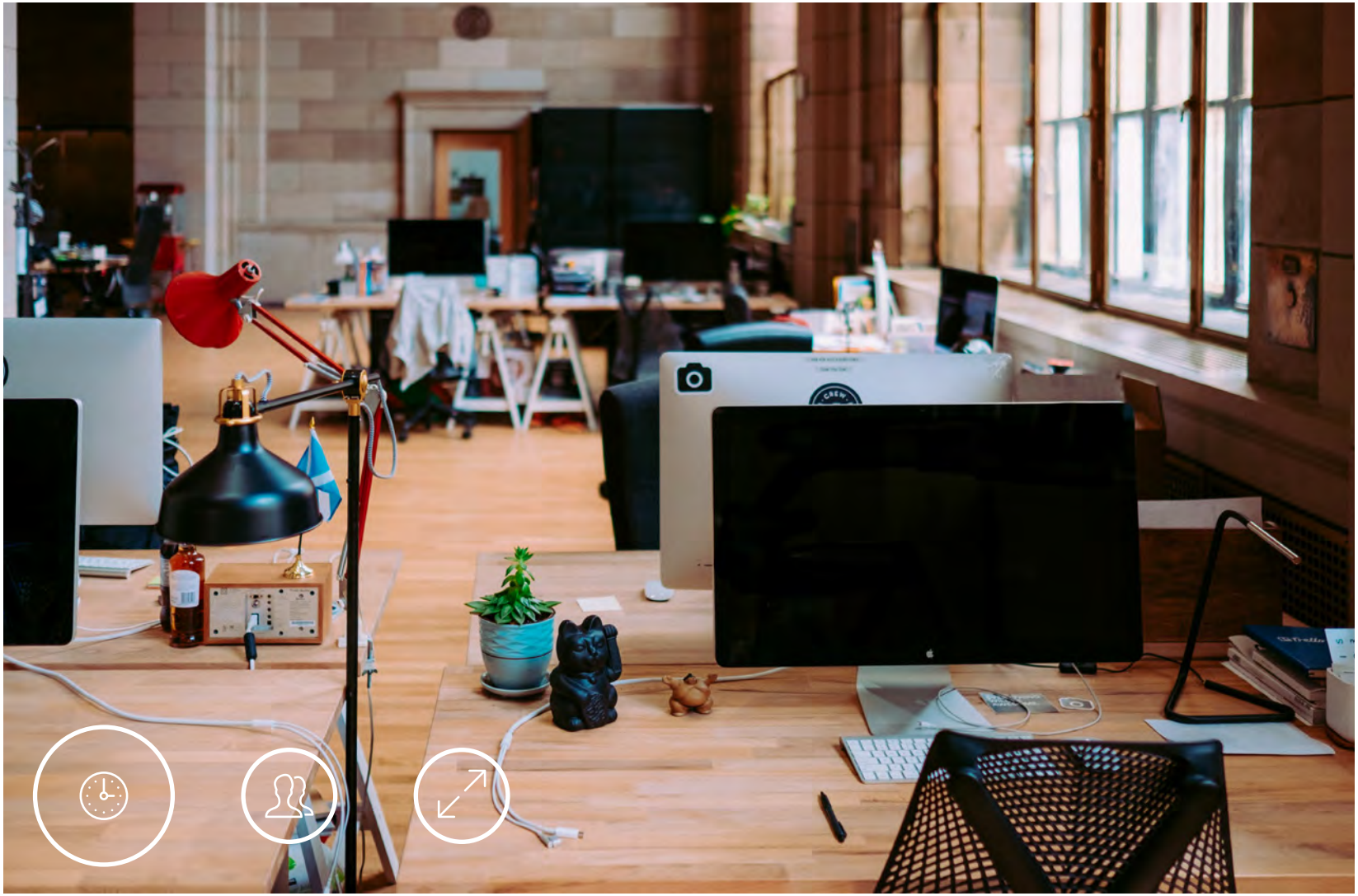
Büro Konferenzraum

- temporär genutzter Raum,welcher meist auch nur über kurze Zeiträume genutzt wird.

- Design eher dezent und elegant.

- unterschiedliche Nutzer

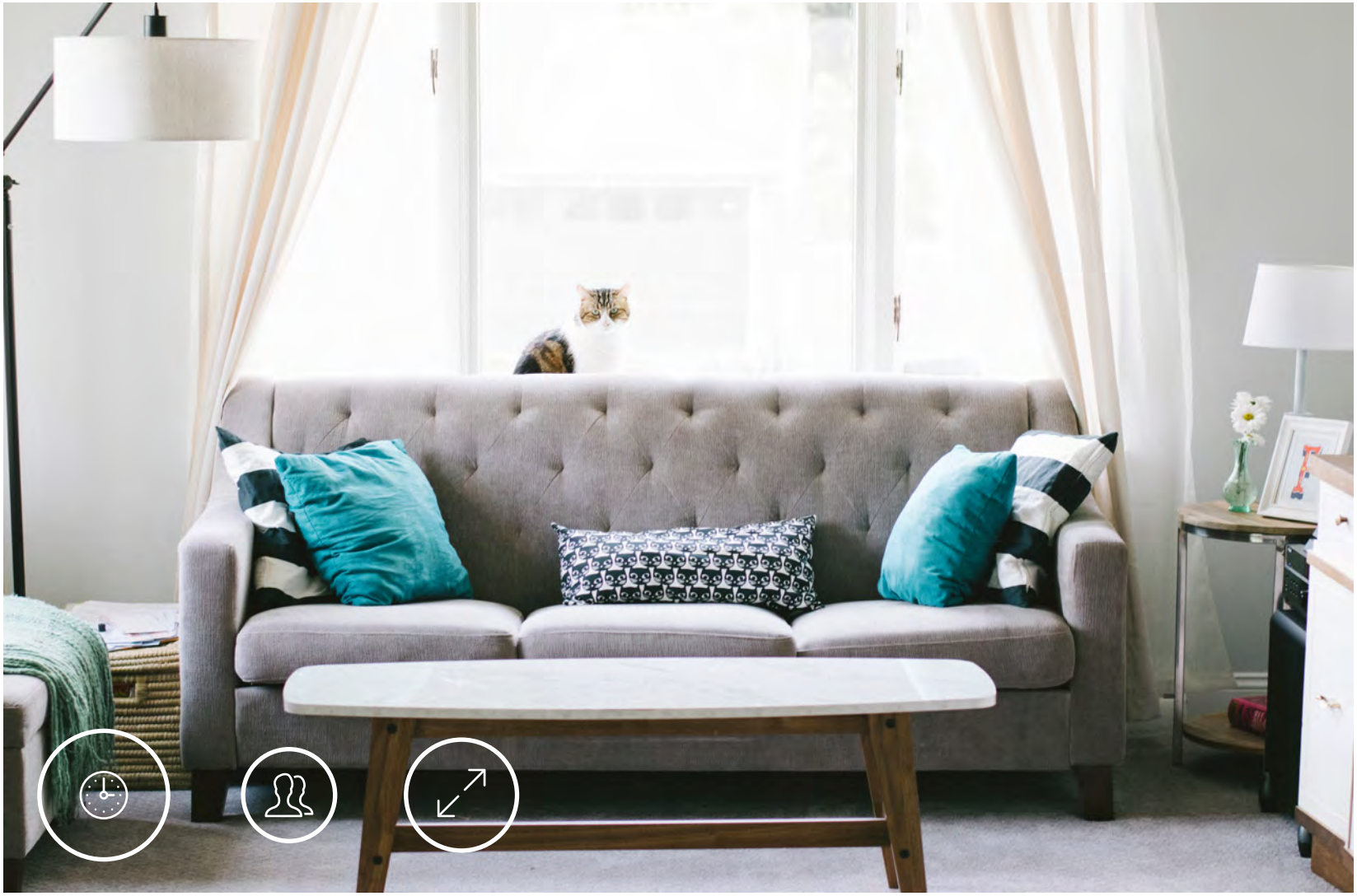
Umfeldanalyse



Arbeitsplatz
-In Großraumbüro, Heizung als Zusatz für schnell frierende Personen.

-Um so größer das Büro umso mehr differenziert vor allem bei Altbauten das Raumklima

Umfeldanalyse



Wohnzimmer
-der wahrscheinlich wichtigste Haus im Raum oder der Wohnung

- Heizung sollte sich der Inneneinrichtung fügen.

- feste Anzahl an Nutzern

Umfeldanalyse

Arbeitsraum
- temporär genutzter Raum, welcher je nach Person über unterschiedliche Zeitintervalle genutzt werden kann.

- feste Anzahl an Nutzern

Umfeldanalyse

Schlafzimmer
- meist nur zum Schlafen genutzt, sollte daher bestimmte Temperatur über Nacht halten können.

- feste Anzahl an Nutzern

Was bedeutet das für unser Produkt?

Nutzungsdauer

Je nach der Länge der Nutzungsdauer ergeben sich besondere Herausforderungen. Bei kurzer Nutzungsdauer ist ein schnelles aufheizen besonders wichtig. Bei einer längeren Dauer eher das Temperatur halten.

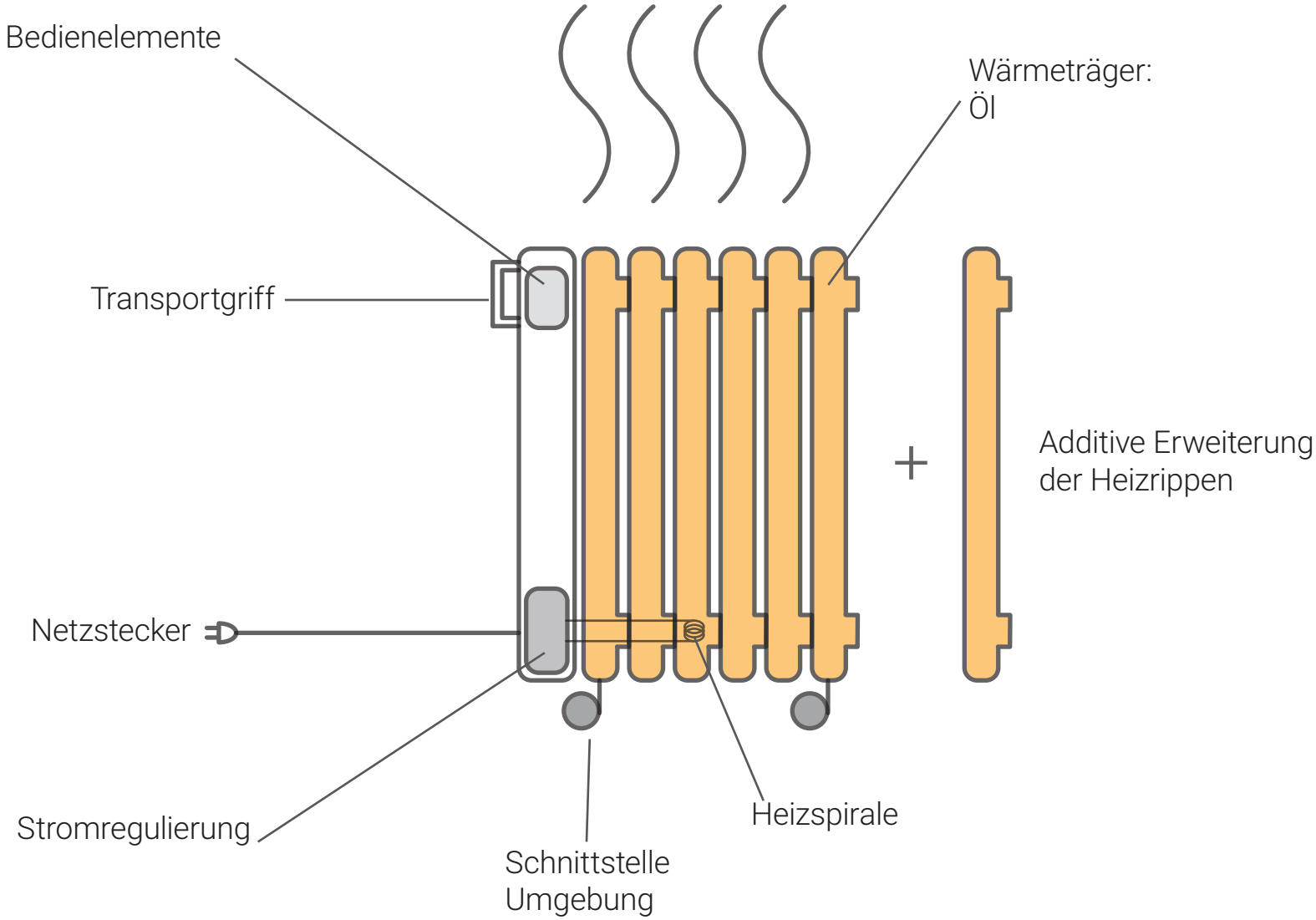
Nutzer

Jeder Nutzer hat bestimmte Vorlieben, kann die Heizung also speziell auf die Vorlieben programmiert werden oder gibt es bei mehreren Nutzer z.B. feste Programme zwischen denen man wählen kann.

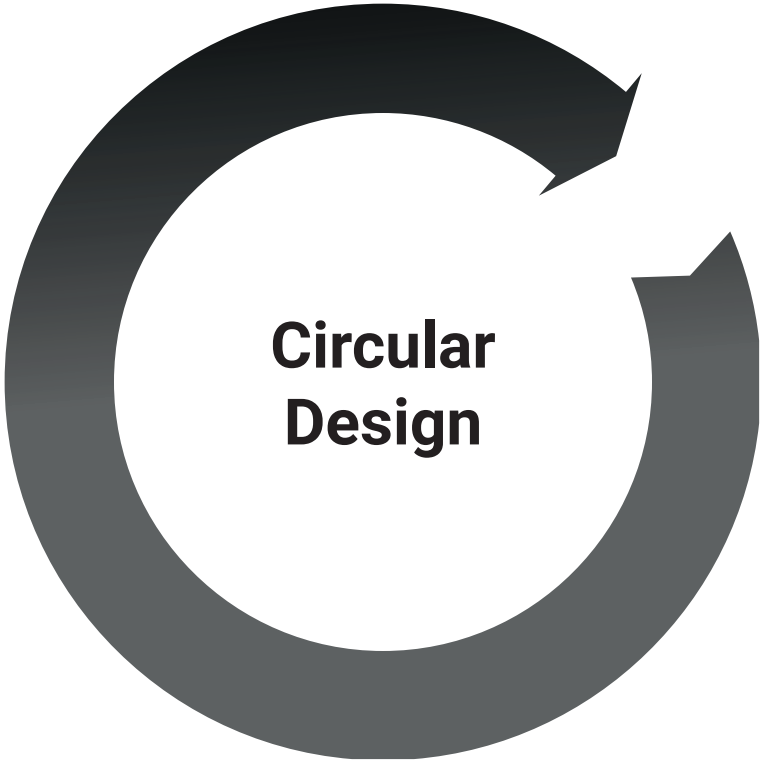
Wirkungsgrad

Je nach Raumgröße und Beschaffenheit ändert sich natürlich die Dauer für das Aufheizen. Kann das Programm seine Aufheizvorgang daran anpassen?

Bauteilanayse

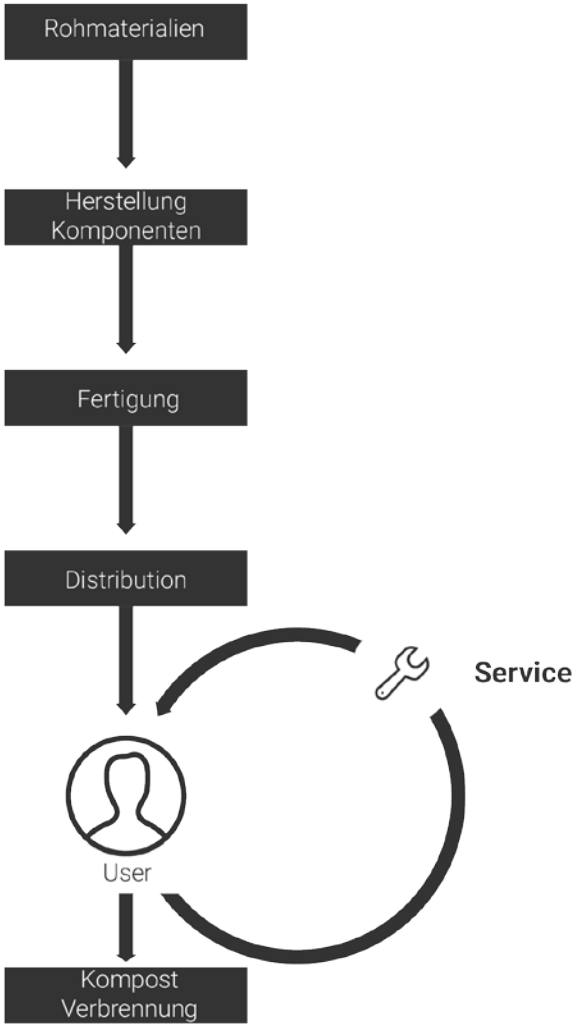


Make
Take
Dispose



Wie kann unser Müll Kapital erzeugen, statt es zu reduzieren?

EcoDesign


Rohmaterialien
Herstellung Komponenten
Fertigung
Distribution
Service
User
Kompost Verbrennung

Product as a Service

Philips „Pay-per-lux“

„I’m not interested in the product, just the performance. I want to buy light, and nothing else.“ - Thomas Rau

Bei dieser Art des Services zahlen die Kunden nicht für die Leuchtmittel oder die Installation sondern lediglich für das Licht. Dadurch bleibt Philips selbst im Besitz der Leuchtmittel und ist Verantwortlich für deren Wartung. Durch diese Art des Service ist auch einfach das System ohne große Mehrkosten zu erweitern oder anzupassen.

Vorteil:
- Senkung von Installationskosten
- sehr flexibel in der Nutzung
- durch die Wartung verlängert sich der Lebenszyklus
- Anwendbar auf sämtliche Bereiche wie Möbel, Haushaltsgeräte und Mode

Designed to Repair

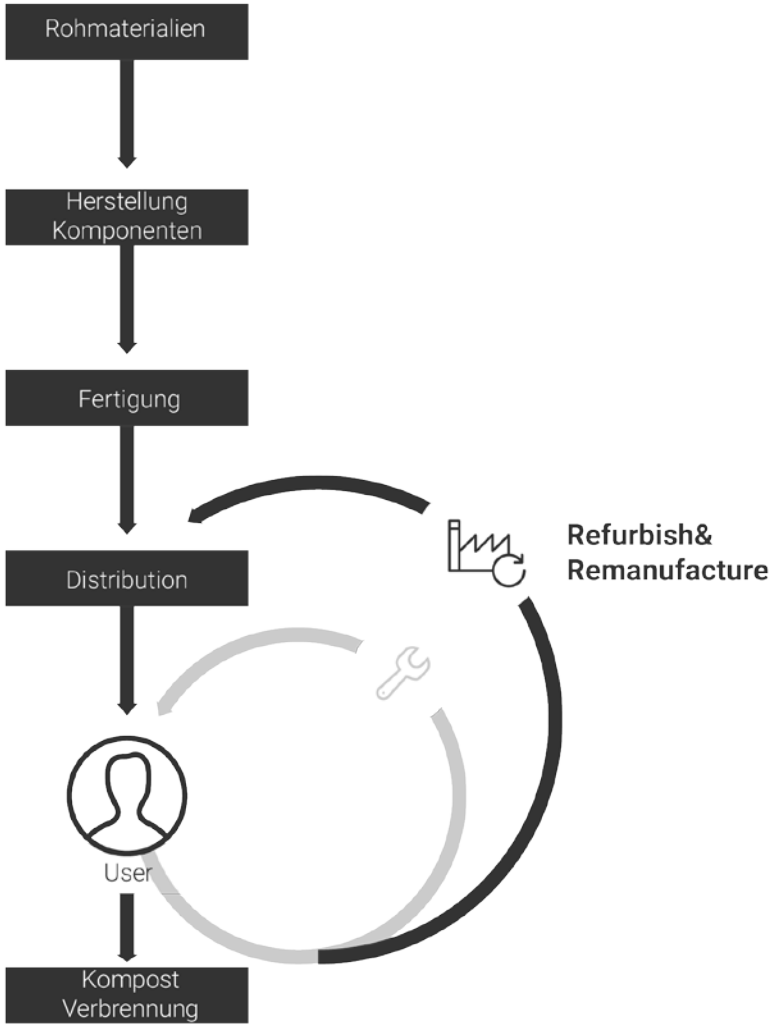
Fairphone 2

Alle Komponenten sind austauschbar und können mit neuer Hardware ein Upgrade bekommen. Schrauben und Clips sind grafisch markiert.

Es gilt:

- Teile minimieren
- Struktur und Form überdenken
- Standard Werkzeuge müssen ausreichen
- kann eine Schraube mehrere Teile fixieren?
- Clips und Schiebeverschlüsse,statt Schrauben und Kleber
- Darstellung des Zerlegens und Zusammenbauens ist Teil des Produktes

EcoDesign


Rohmaterialien
Herstellung Komponenten
Fertigung
Distribution
User
Kompost Verbrennung
Refurbish& Remanufacture

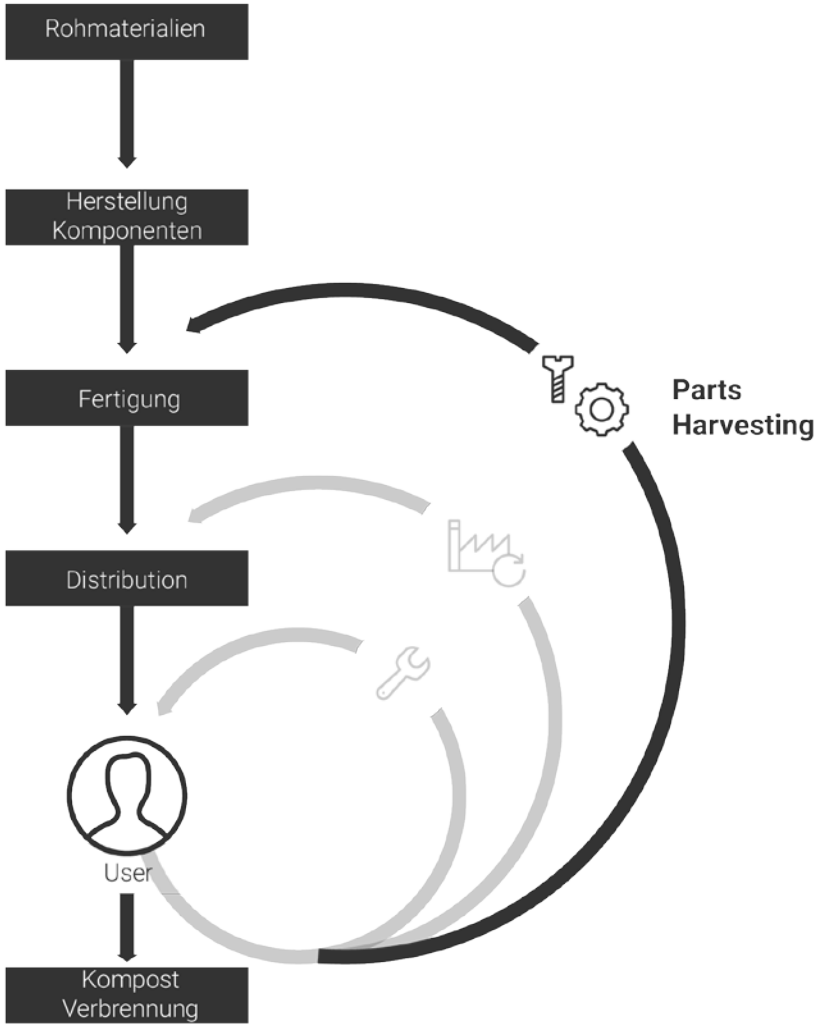
Refurbish/Remanufacture

Patagonia

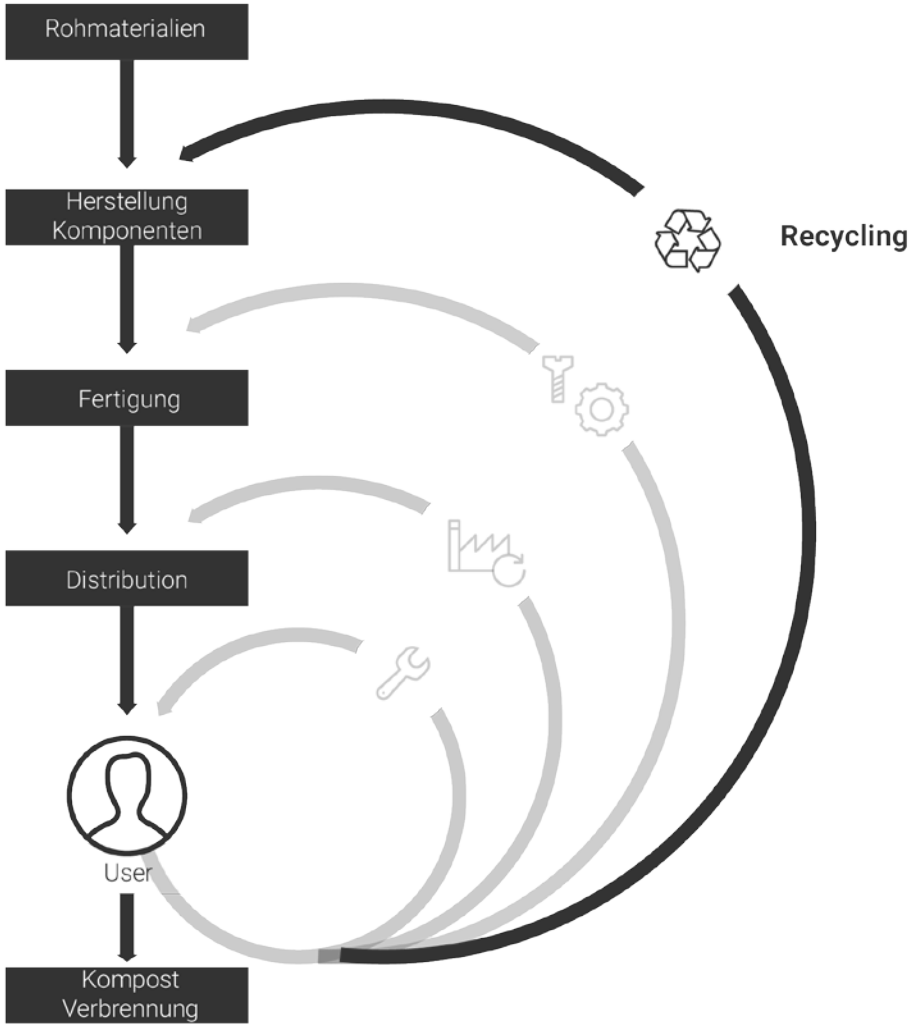
Manchmal sind nur kleine Teile kaputt, während der Rest noch voll funktionsfähig ist.

Teil Patagonias Markenphilosophie ist es, nachhaltige und langlebige Produkte zu schaffen. Solange die Produkte noch zu reparieren gehen, werden sie von Patagonia repariert und auf einer eigenen Plattform für getragene Klamotten um ein vielfaches günstiger, aber mit dem gleichen Qualitätsversprechen vertrieben.

Im Bezug auf technische Produkte bedeutet dies, kaputte Teile zu reparieren oder zu erneuern und Produkte mit der gleichen Garantie zu versehen,wie neue Produkte (Rebuy). Die Kompetenz dafür sollte allerdings im eigenen Unternehmen bleiben.


Rohmaterialien
Herstellung Komponenten
Fertigung
Distribution
User
Kompost Verbrennung
Parts Harvesting

EcoDesign


Rohmaterialien
Herstellung Komponenten
Fertigung
Distribution
User
Kompost Verbrennung
Recycling

Recycle

Dell

Ein Umdenken im Unternehmen muss dazu führen, dass man Produkte als Rohstoffe von Morgen sieht. Nicht alles ist kompostierbar, vor allem technische Komponenten nicht. Polymere und wertvolle Metalle können so für neue Komponenten genutzt werden.

Vorreiter in diesem Bereich ist Dell, sie benutzen recyclten Kunststoff für neue Geräte. Aktuell macht dies erst einen kleinen Teil (ca.35%) des Bedarfs aus, es wird allerdings ein geschlossener Kreislauf angestrebt. Denn nicht nur ist es wirtschaftlicher, sondern verbraucht auch 3x mal weniger Co^2 als die Herstellung von Kunststoff.

Was bedeutet das für unser Produkt?

Service

einfache Rücknahme, Umgestaltung und Aufstockung der Heizung. Wärme verkaufen anstatt Heizungen. Gutschrift bei Rückgabe der alten Heizung.

Refurbish

Die Heizung lässt sich wieder in ihre Einzelteilezerlegen um eventuell defekte Teile auszutauschen oder die Module auf bzw. abzustocken.

Parts Harvesting

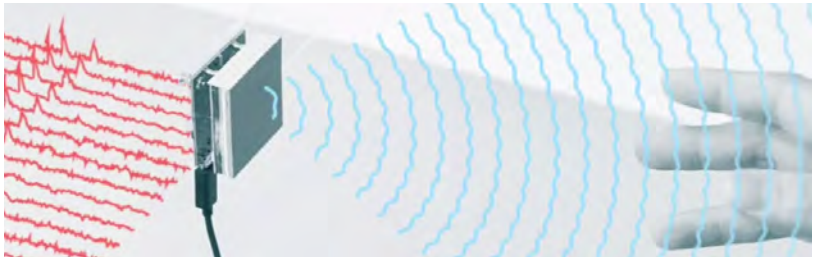
Aus Sicht der Produktion Teile von alten Heizungen wieder verwenden und in den Produktionszyclus zurück führen.

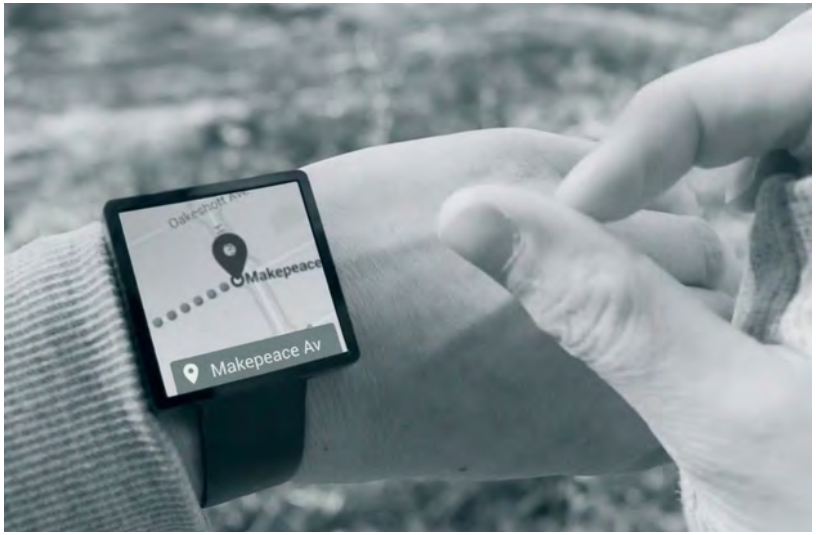
Recycle

Teile die nicht mehr Funktionieren in ihre Ursprungsmaterialien zerlegen und als neuen Werkstoff verwenden. Koplizierte Materialverbindungen vermeiden.

Gestensteuerung

Geräte per Geste bedienen, ohne sie zu berühren – so lässt sich **Googles Project Soli** zusammenfassen. Wie zum Beispiel eine Smartwatch und einen Lautsprecher, die sich jeweils per Minigesten und Radar steuern lassen können.

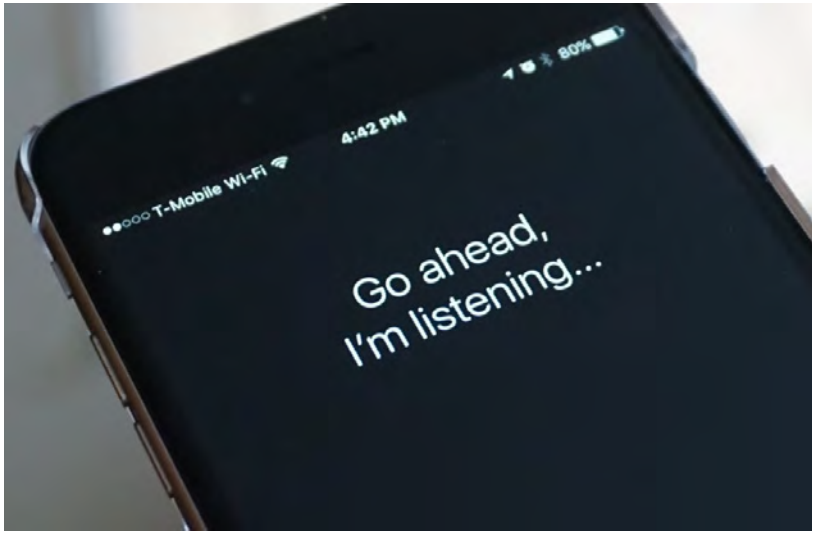




Self Learning

Das Thermostat von NEST soll die Nutzungsgewohnheiten der Kunden lernen können. Der Anwender muss also nicht selbst alles konfigurieren, sondern das Thermostat soll einem diese Arbeit abnehmen.

Voice Control



Designsprache

Zeitlos
Die Designsprache soll für Langlebigkeit stehen und nicht von kurzfristigen Trends abhängig sein.

Eigenständigkeit
Das Produkt soll für sich stehen, unabhängig vom Umfeld und Produktkonfigurationen.

Anpassbar
Das Produkt sollte modular sein und sich an die Nutzung oder das Umfeld anpassen lassen.

Analogie

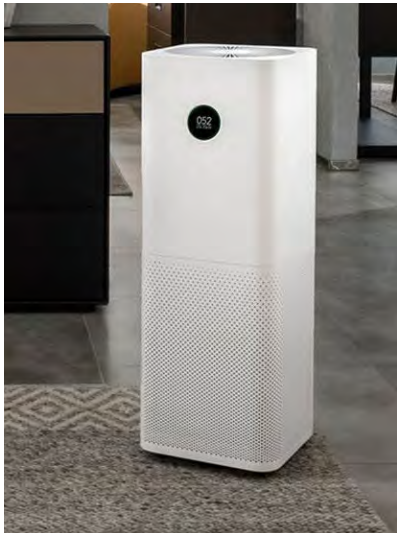
B&O Lautsprecher
Sichtbar aber nicht zu auffällig, fügt er sich wunderbar in die Umgebung.

Analogie

Samsung Frame
Fernseher welcher im ausgeschalteten Zustand Kunst darstellen kann.

Holzofen
Anders als die herkömmliche Heizung rückt der Ofen in den Vordergrund

Analogie



Eigenständigkeit

Air Purifier

Analogie

Transport

Analogie

Bedienung

Wärmeleitfähigkeit

Die Wärmeleitfähigkeit λ gibt den Wärmestrom an, der bei einem Temperaturunterschied von 1 Kelvin (K) durch eine 1 m² große und 1 m dicke Schicht eines Stoffs geht. Die Einheit der **Wärmeleitfähigkeit ist W/(mK)**. Je kleiner λ ist, umso besser ist das Dämmvermögen eines Baustoffes.

Umgekehrt leiten Materialien Wärme umso besser, je höher λ ist. Allgemein haben alle Materialien, die eine hohe elektrische Leitfähigkeit σ aufweisen, auch eine hohe Wärmeleitfähigkeit λ

Die Wärmeleitfähigkeit eines Stoffes ist im Wesentlichen abhängig den folgenden Faktoren:

- Wärmeleitfähigkeit des Basismaterials
- Art, Größe und Anordnung der Poren oder Zellen
- Art und dem Druck der Gasfüllung in den Poren
- Struktur der festen Bestandteile (kristallig, glasig, faserig)
- Rohdichte
- Feuchtigkeitsgehalt
- Temperatur

Metalle

Stoff	Wärmeleitfähigkeit in W/(mK)
Stahl	46,5
Stahlguss	52
Edelstahl Monel 505	20
Silber	429
Kupfer, rein	401
Gold, rein	314
Aluminium (99,5 %)	236
Messing	120
Zink	110
Eisen	80,2
Chromstahl 1.400	30
Zinn	67
Blei	35
Quecksilber	8,3

Baustoffe

Poroton (Lochziegel)	0,07...0,45
Porenbeton (Gasbeton)	0,08...0,25
Holz senkrecht zur Faser	0,09...0,19
Thermoputz	0,11
Gummi	0,16
Lehm, Lehmputz	0,47...0,93
Ziegelmauerwerk (Vollziegel)	0,50...1,40
Kalksandstein (KS)	0,56...1,30
Sand, trocken	0,58
Kalkputz	0,70
Glas	0,76
Kalkzementputz	1,0
Epoxidharzmörtel mit 85 % Quarzsand	1,2
Zementestrich	1,4
Beton	2,1
Kalkstein	2,2
Sandstein	2,3
Granit	2,8
Marmor	2,8
Stahl hochlegiert (austenitisch)	15
Stahl unlegiert	48...58

Materialien

Kunststoffe

Stoff	Wärmeleit-fähigkeit in W/(mK)
Polyethylenterephthalat (PET)	0,24
Polyurethan kompakt (PUR)	0,245
Polyimide (PI)	0,37...0,52
Polyetherimid (PEI)	0,24
Polytetrafluorethylen (PTFE)	0,25
Polyvinylchlorid (PVC)	0,17
Polyamide (Nylon, Perlon)	0,25...0,35
Polypropylen (PP)	0,23
Polycarbonat	0,20
Epoxidharz (EP)	0,20
Polymethylmethacrylat (PMMA, Plexiglas)	0,1
Polyethylen (PE)	0,33...0,57
Polystyrol (PS)	0,17
Polysiloxane (Silikon)	0,2...0,3
Polyetheretherketon (PEEK)	0,25

Sonstige Stoffe

Luft	0,0262
Öl	0,13...0,15
Wasser (0,0 °C)	0,5562
Eis (−10,0 ± 10 °C)	2,33±0,10
Kohlenstoff (Graphit)	119...165
Graphen	5300±480
Diamant	2300
Silicium	148
Siliciumdioxid (Quarz)	1,2...1,4
Aluminiumoxid (99,6 % α-Al2O3)	28
Kreide	0,92
Schwefel	0,269
Humus	1,26
Wärmeleitpaste	4...73

Was bedeutet das für unser Produkt?

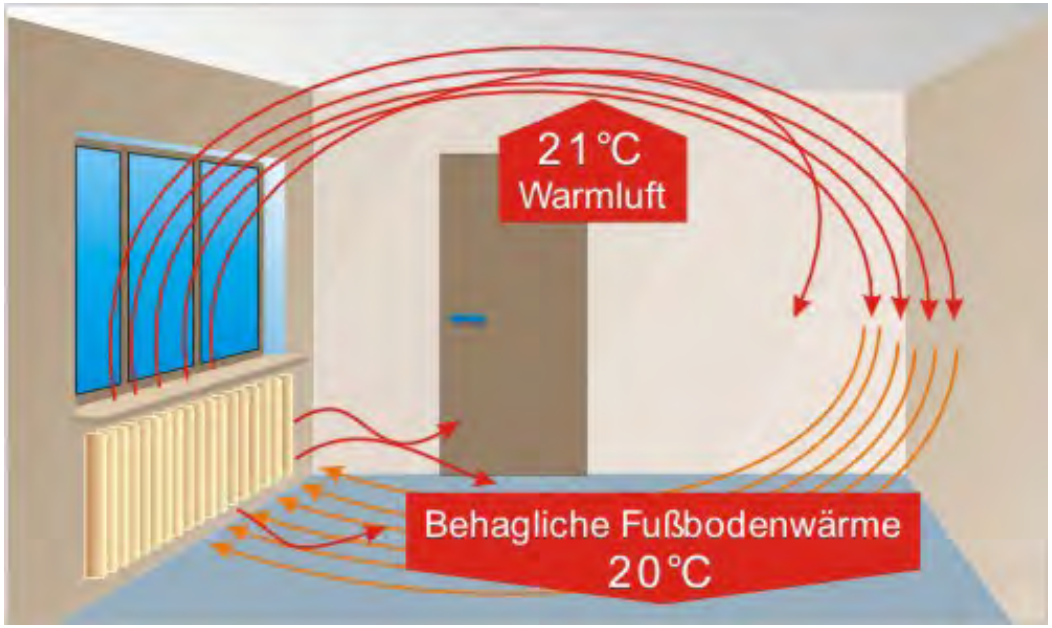
- Vor allem Materalien mit einer hohen **Wärmeleitfähig keit** verwenden um Wärme gut in den Raum/ Luft ableiten zu können.

- Isolierende Materialen könnten zusätzlich zur **Wärme-speicherung** eingesetzt werden um nach dem Abschalten der Heizung ein schnelles Abkühlen zu vermeiden und längerfriste Wärme zu garantieren.

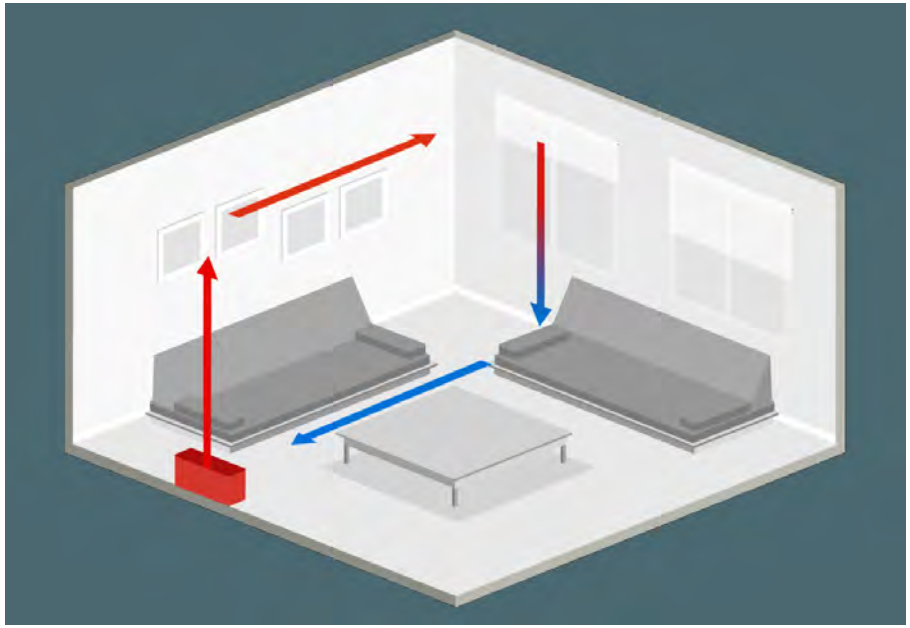
Dokumentation

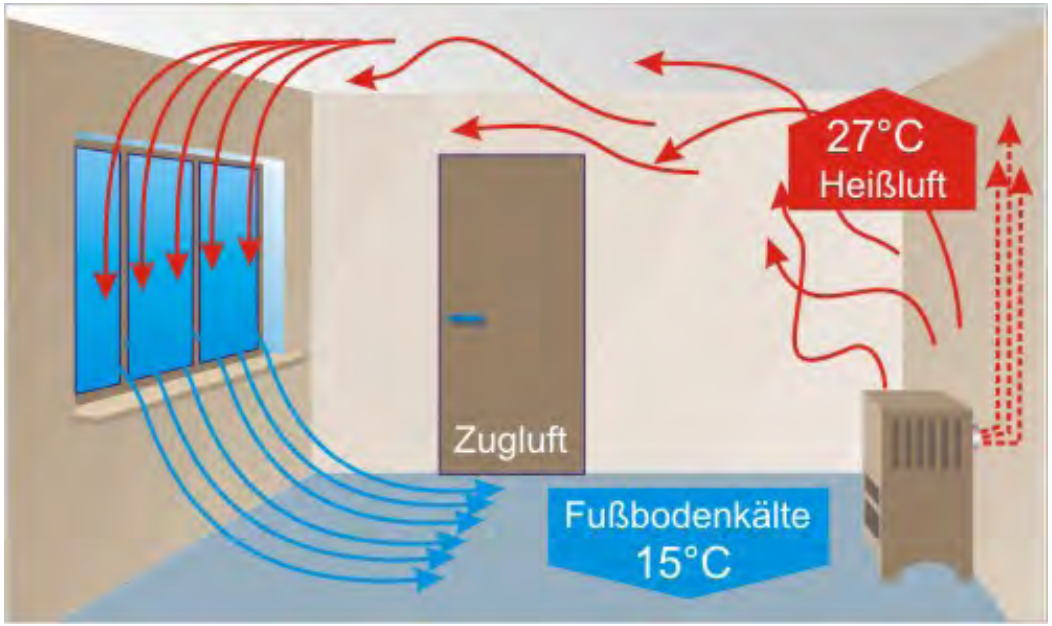
Portable Elektroheizung

Wärmeströme im Raum

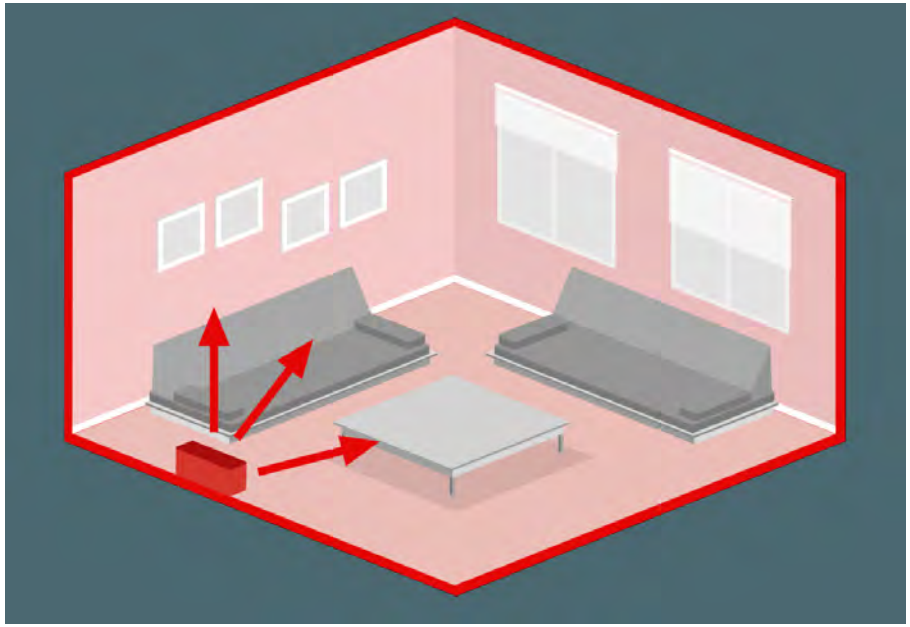


Konvektionswärme





Strahlungswärme

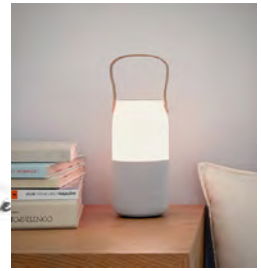


Benutzung

Benutzung

- Basis Induktionsplatte
- mehrere kleine Heizungen (Tellerwärmer)
- Interface
  - schnell verständlich für viele unterschiedliche Nutzer
- inwiefern portabel?
  - Wie häufig überhaupt? Vlt. nur 2x im Jahr zum verstauen?
- Transport Varianten
  - verschieben/stellen Beistelltisch
  - Trolli
  - Kühlboxen
  - ziehen oder tragen?
- Griff fix oder verstaubar?
- Strukturänderung
  - Vergrößerung zum Heizen
  - Verkleinerung z.B. für Transport/Lagerung

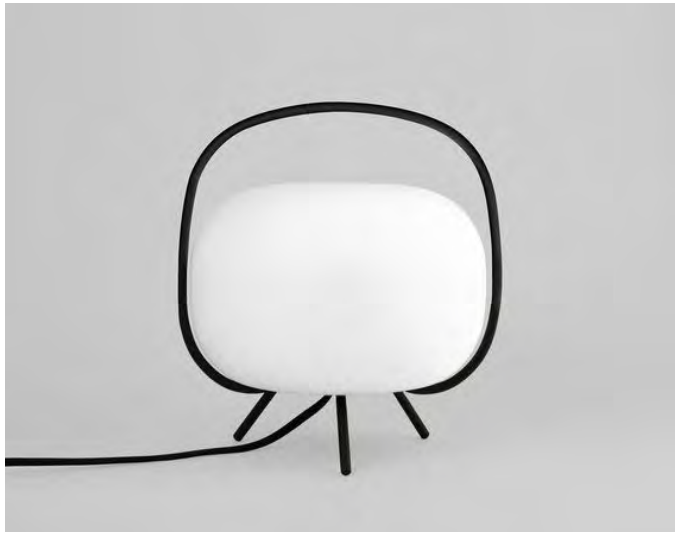
Modularität



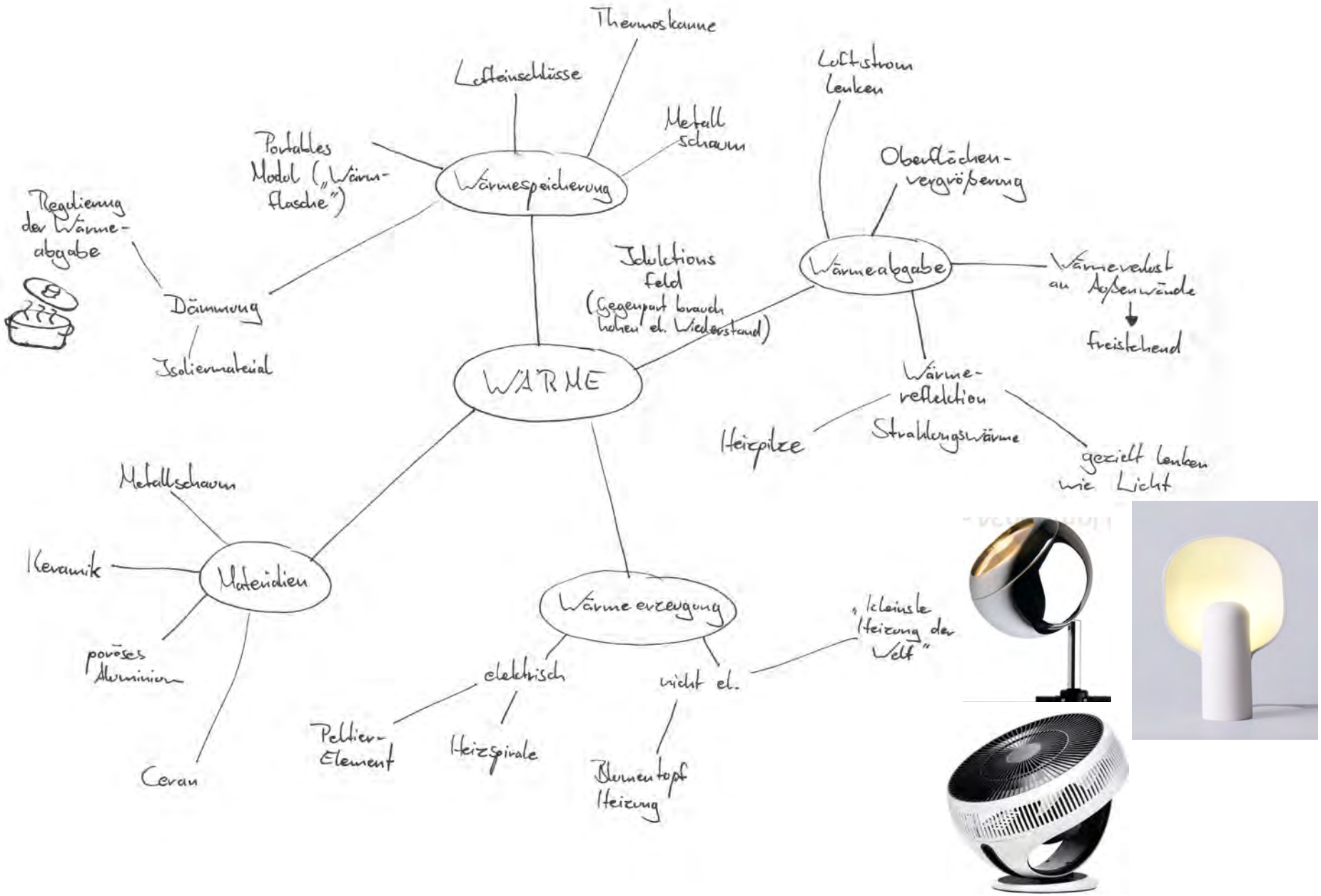
Modularität

- Strukturen
- Zusatznutzen
  - Sitzgelegenheit
  - Wäschetrockner
  - Licht
  - portable Wärmekern (Wärmflasche)
  - Cover zum Wärme abschirmen
  - Luftbefeuchter / Duft
  - Stimmungslicht integriert, wohlige Atmosphäre
  - Feinstaubfilter
- Anpassbarkeit
  - unterschiedliche Größen im selben Look
  - Module für unterschi. Zwecke
  - erweiterbar
  - regelbar
  - Konvektion oder Strahlungswärme
- Transportabel
  - „Ladestation & portables, aufheizbares Modul"
  - Standvorrichtung oder Wandhalterung
  - Reisetrolle
  - Schublade-Prinzip
  - offensichtliche Tragegriff

Transportabel



Wärme


WÄRME
Wärmespeicherung
Thermoskanne
Lufteinschlüsse
Metall schaum
Portables Modul („Wärm-flasche")
Dämmung
Regulierung der Wärme-abgabe
Isoliermaterial
Wärmeabgabe
Luftstrom lenken
Oberflächen-vergrößerung
Wärmeverlust an Außenwände
freistehend
Isolations Feld (Gegenpart braucht hohen el. Widerstand)
Wärme-reflektion
Heizpilze
Strahlungswärme
gezielt lenken wie Licht
Materialien
Metallschaum
Keramik
poröses Aluminium
Ceran
Wärmeerzeugung
elektrisch
nicht el.
„kleinste Heizung der Welt"
Peltier-Element
Heizspirale
Blumentopf Heizung

Wärmeleiten und Speichern

Anwendungsmöglichkeiten von Aluminiumschäumen

4.4. Wärmetauscher

Bei Verwendung von Aluminium oder Kupfer als Grundmaterial offenporiger Metallwerkstoffe ermöglicht die hohe Wärmeleitfähigkeit einen Einsatz solcher Schäume zum Heizen oder Kühlen gasförmiger oder flüssiger Medien oder zum Wärmetausch zwischen zwei Flüssigkeiten, zwei Gasen oder zwischen einer Flüssigkeit und einem Gas.
Das den Schaum durchströmende Medium gibt Wärme an die Metallmatrix ab oder nimmt sie auf. Vom Metall wird die Wärme dann auf das zweite Medium übertragen oder in ein Reservoir abgeleitet. Poröse Metalle können auch gut zur Transpirationskühlung eingesetzt werden.

Metallschaum vs. poröses Aluminium

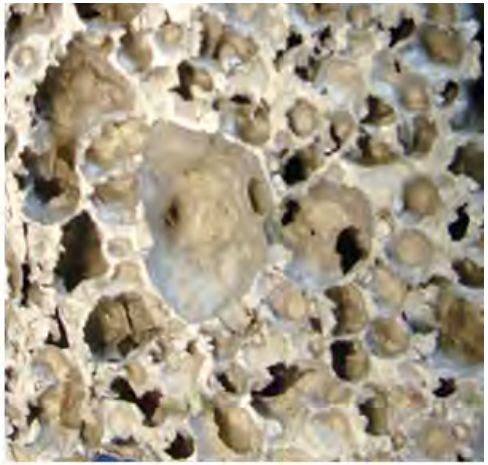
Offenzellige Metallschäume und poröses Aluminium sind beide für gasförmige und flüssige Medien durchlässig, unterscheiden sich aber in der Herstellungstechnologie und in den Eigenschaften voneinander.

Aluminium wird mit Kristallsalz zusammen gegossen, danach wird das Salz ausgewaschen und an Stelle der Salzkörnchen und deren Kontaktstellen treten die Poren – so entsteht poröses Gussaluminium.

Vorteile von porösem Aluminium:

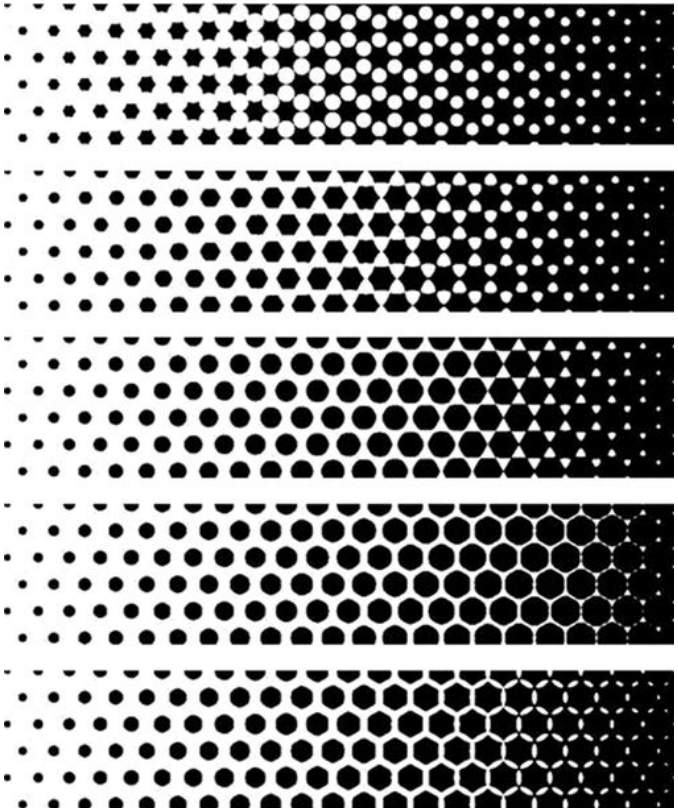
– Steuerung der Volumenporosität
– Steuerung der Porengrösse
– Steuerung der Porenverteilung / homogene Struktur

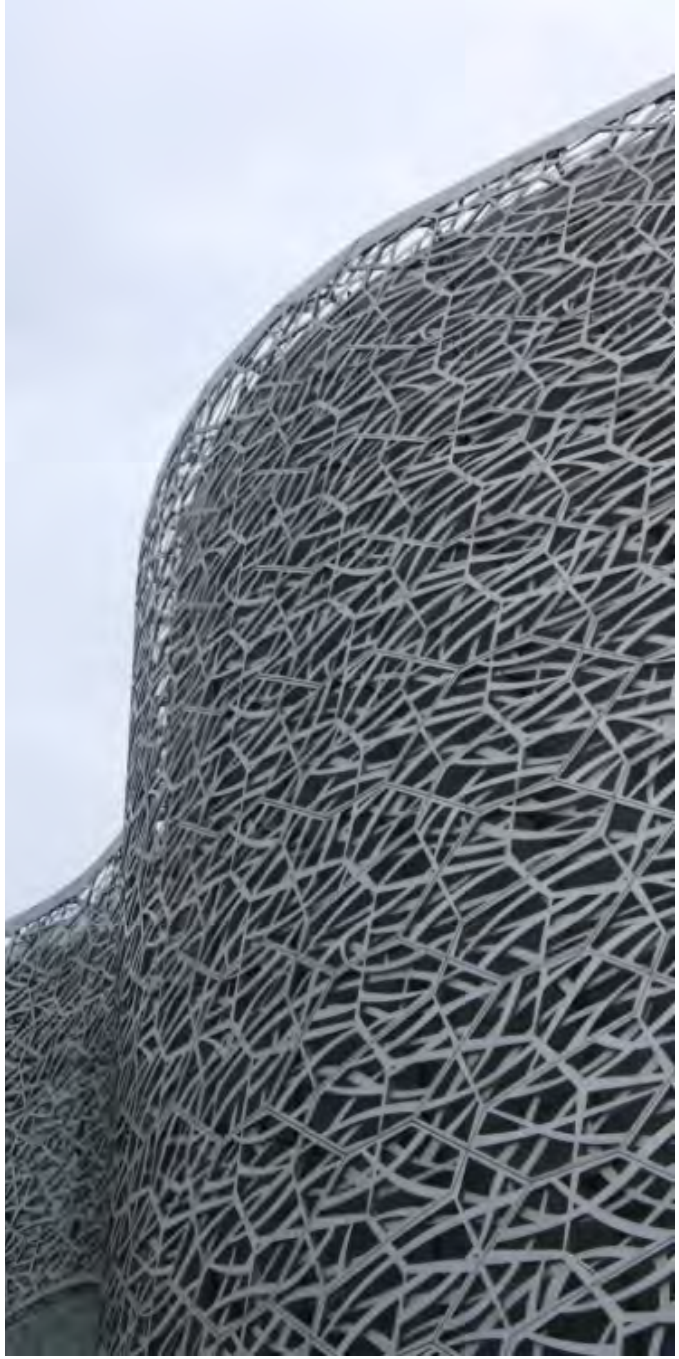
poröses Aluminium

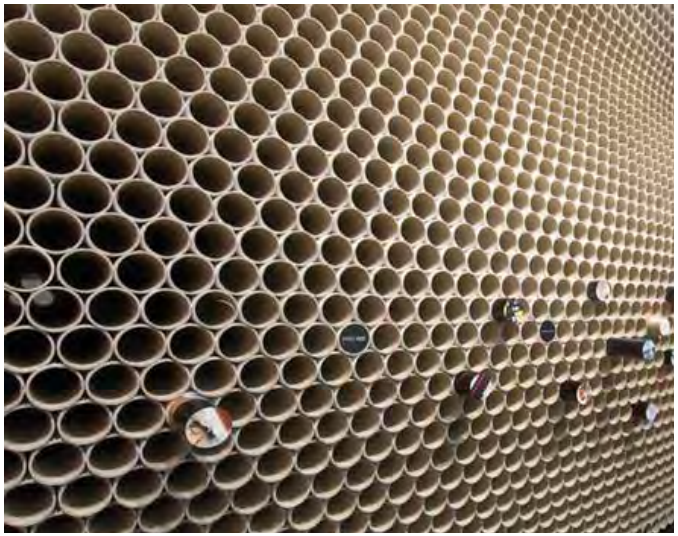


Metallschaum

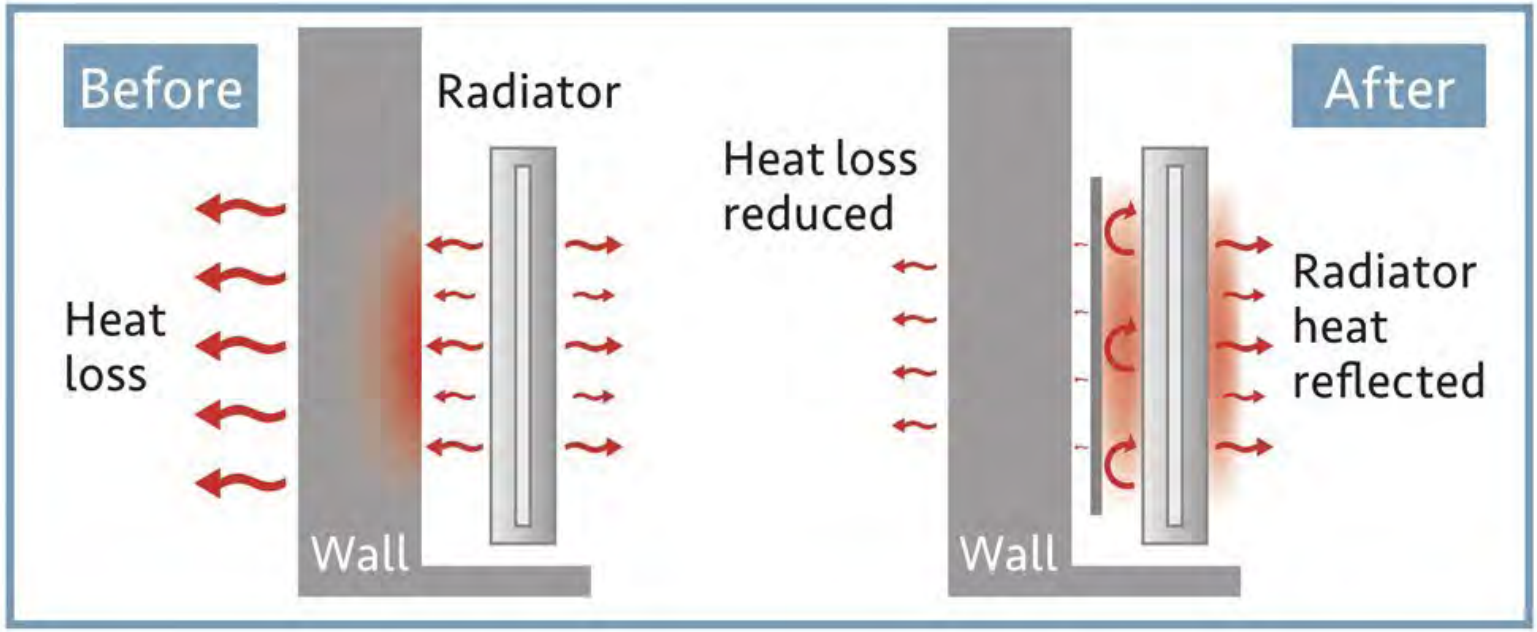
Metallschaum Strukturen



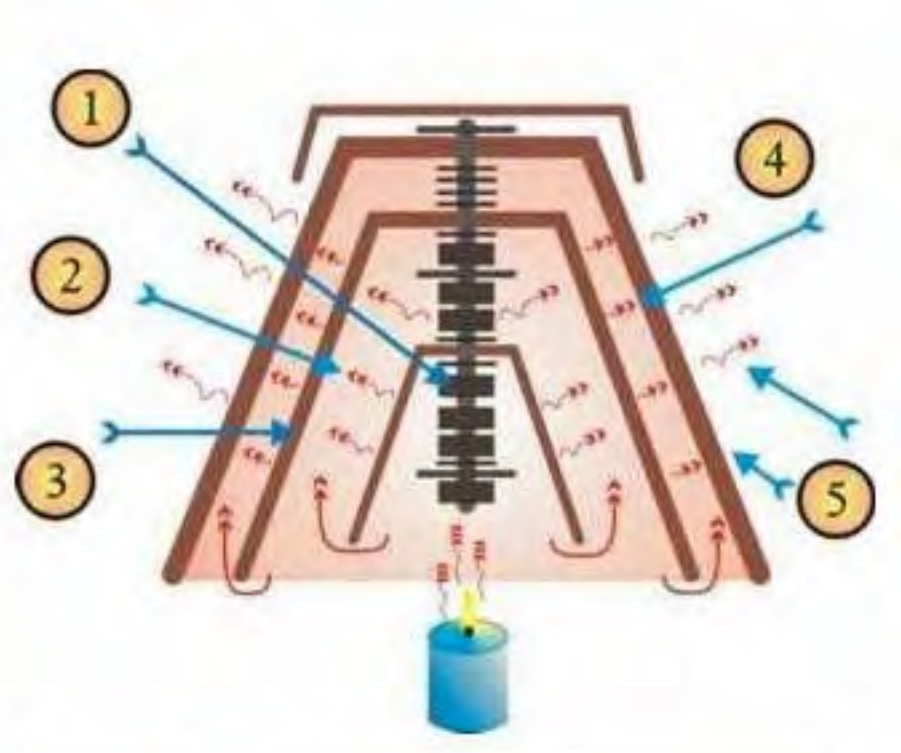




Aluminiumkaschierte Styroporplatten



Blumentopfheizung



Funktionsweise eines Gasheizstrahlers

- Gas wird entzündet.

- Die Gasflamme erhitzt ein Abstrahlelemen

- Auf diese Weise wird Strahlungswärme erzeugt, die mit Hilfe eines hinter dem Abstrahlelement angebrachten Reflektors geler werden kann.

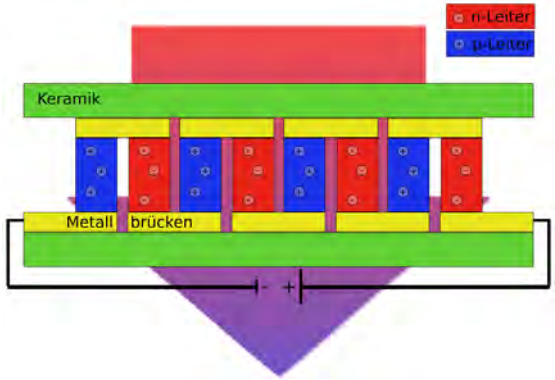
Überschäumende Technik

Der luftige Stoff kann aber auch Hitze speichern und abwehren wie kaum ein anderes Material. Jede Blase arbeitet wahlweise wie eine eingebaute Thermoskanne oder wie ein Heizkissen. In einem Stück Schaum von sieben mal sieben Zentimetern, also etwa der Größe einer Zigarettenschachtel, brennt zurzeit beispielsweise die angeblich kleinste Haushaltsheizung der Welt. Öl oder Gas werden vorher mit Sauerstoff vermischt und dann in den Schaum gepumpt, wo sie in den Poren verbrennen. Der Erlanger Energietechnik-Professor Antonio Delgado hat sich diese Heizung mit Industriepartnern und der Universität Aachen ausgedacht. 2013 hat er sie erstmals in einem Einfamilienhaus erprobt.

Die neue Heizung spare Platz und stoße weniger Schadstoffe aus als übliche kesselgroße Brenner, teilt er mit. Aufgrund der großen inneren Oberfläche des Schaums läuft die Verbrennung sauberer ab – ähnlich dem Autokatalysator. Da das löchrige Material die Hitze rasch ableitet, kann die Flamme in Sekundenbruchteilen gedrosselt oder vergrößert werden. Deshalb kann die Heizung bei einem Wetterumschwung von jetzt auf gleich hochfahren. Zurzeit suchen die Erfinder ein Unternehmen, das die Miniheizung vermarktet. Produktion und Betrieb kosten nicht mehr als bisher auch, rechnete einer von Delgados Doktoranden aus.

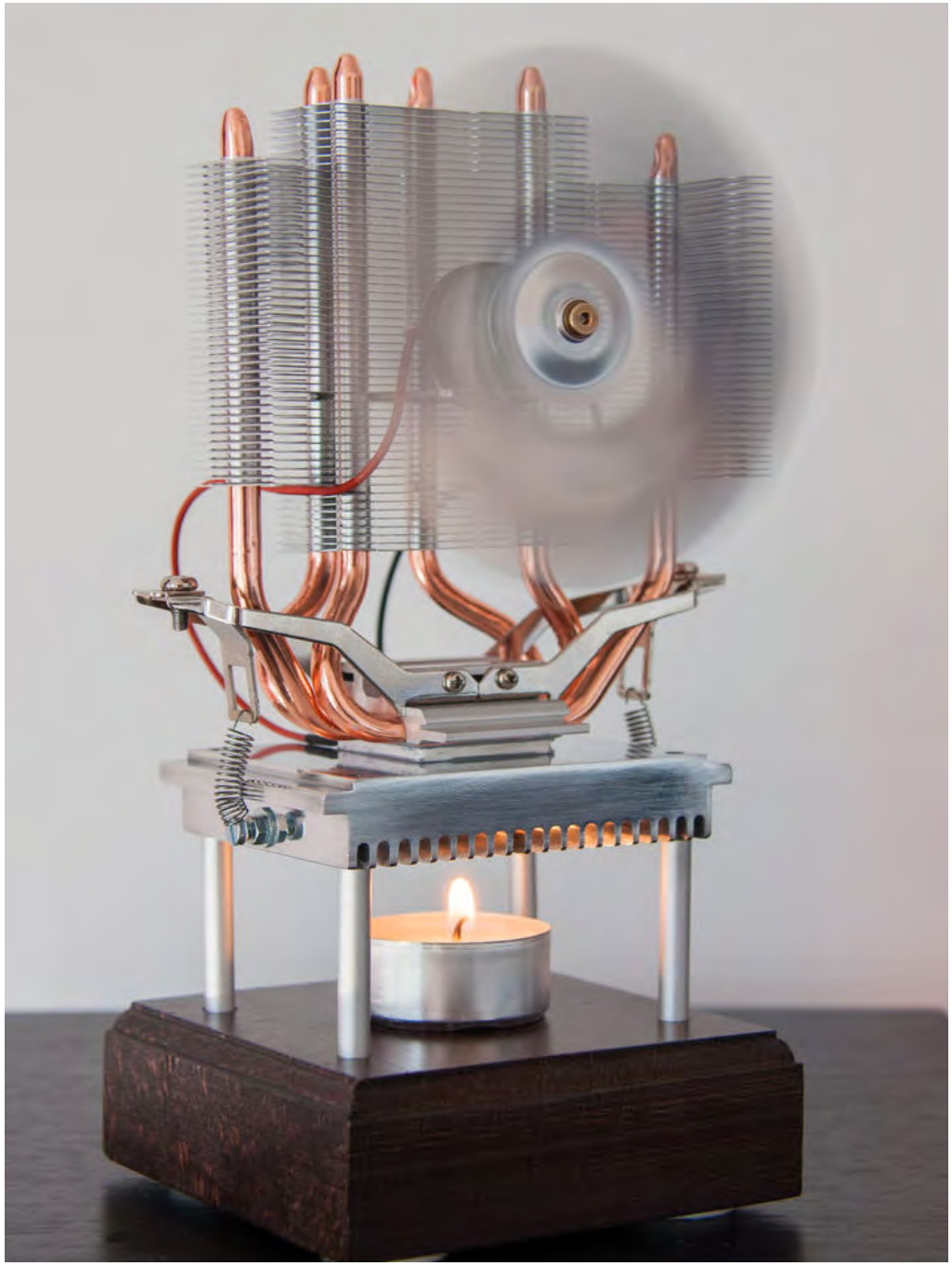
– Quelle: http://www.ksta.de/3220090 ©2017

Elektrothermische Wandler

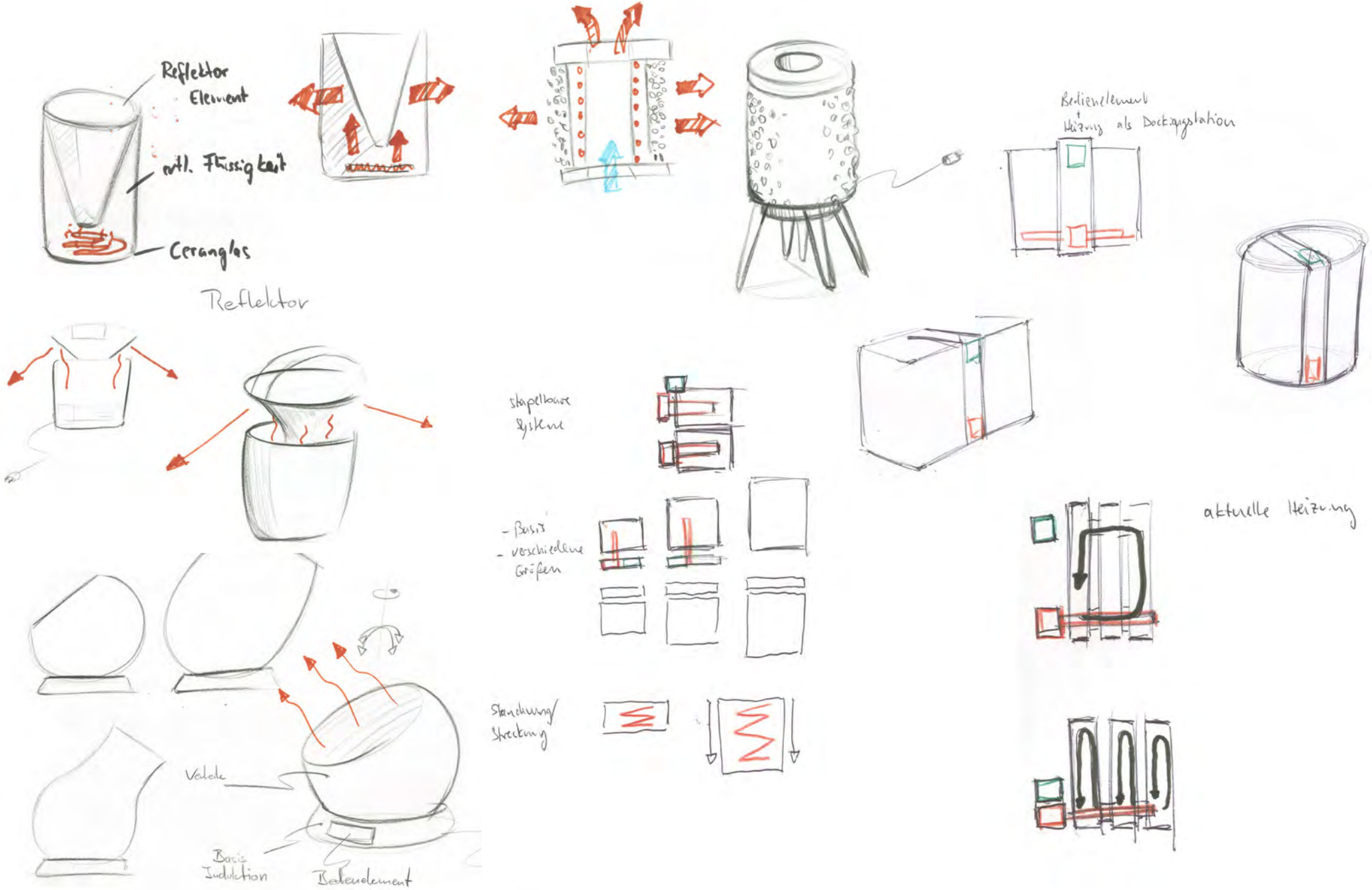


Ein **Peltier-Element** ist ein elektrothermischer Wandler, der basierend auf dem Peltier-Effekt (nach Jean Peltier, 1785–1845) bei Stromdurchfluss eine Temperaturdifferenz oder bei Temperaturdifferenz einen Stromfluss (Seebeck-Effekt) erzeugt.

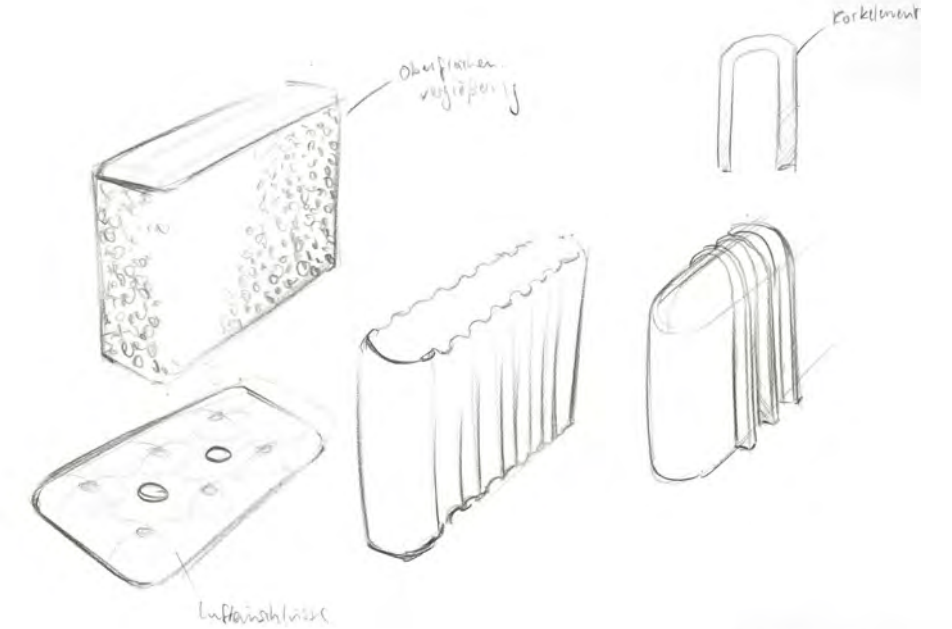
Peltier-Elemente können sowohl zur Kühlung als auch – bei Stromrichtungsumkehr – zum Heizen verwendet werden. Eine übliche Abkürzung für Peltier-Elemente und Peltier-Kühler ist TEC (engl. thermoelectric cooler).

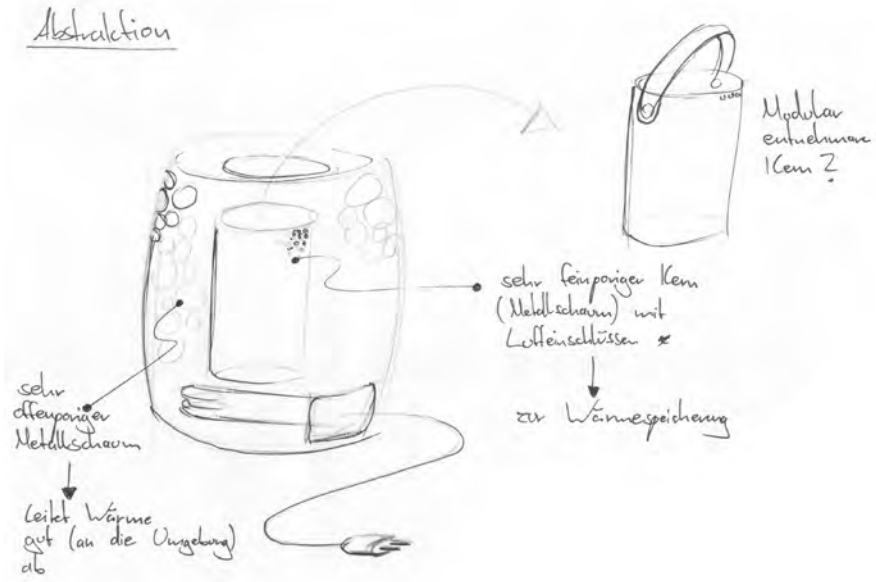


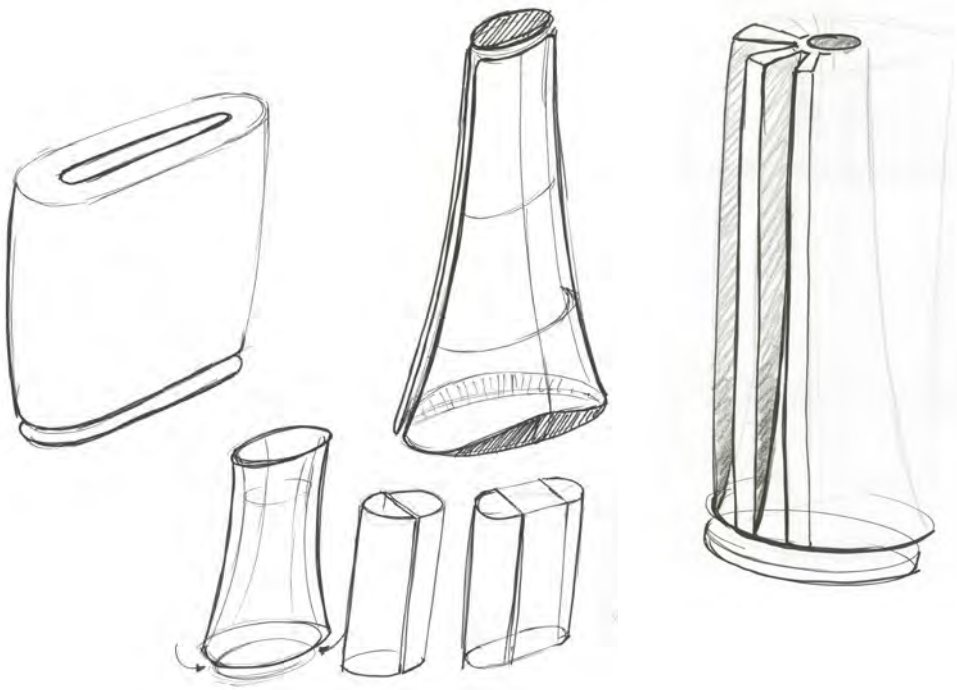
Grundaufbau

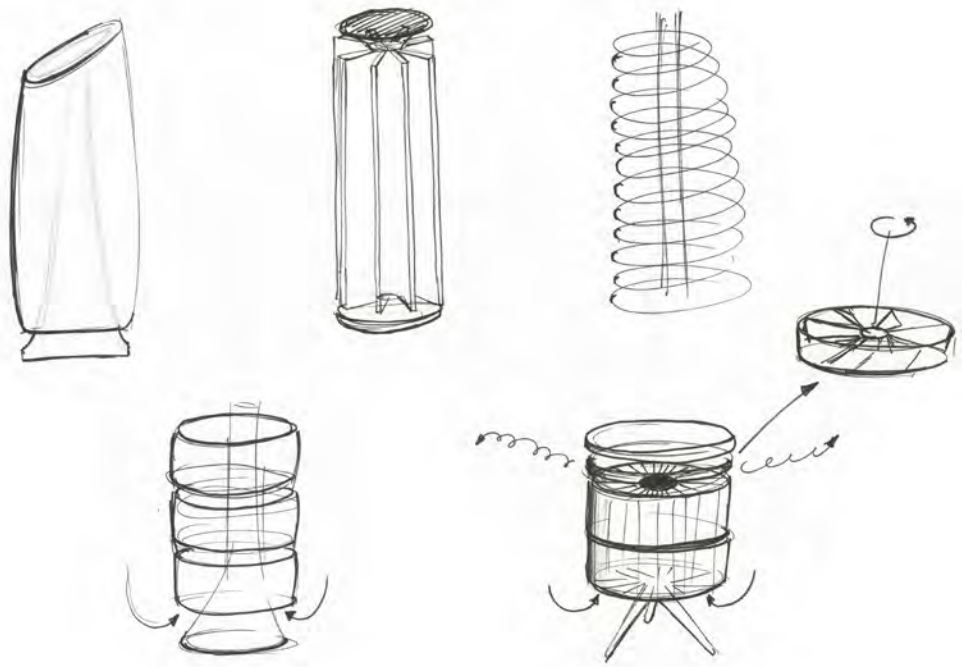


Grundaufbau

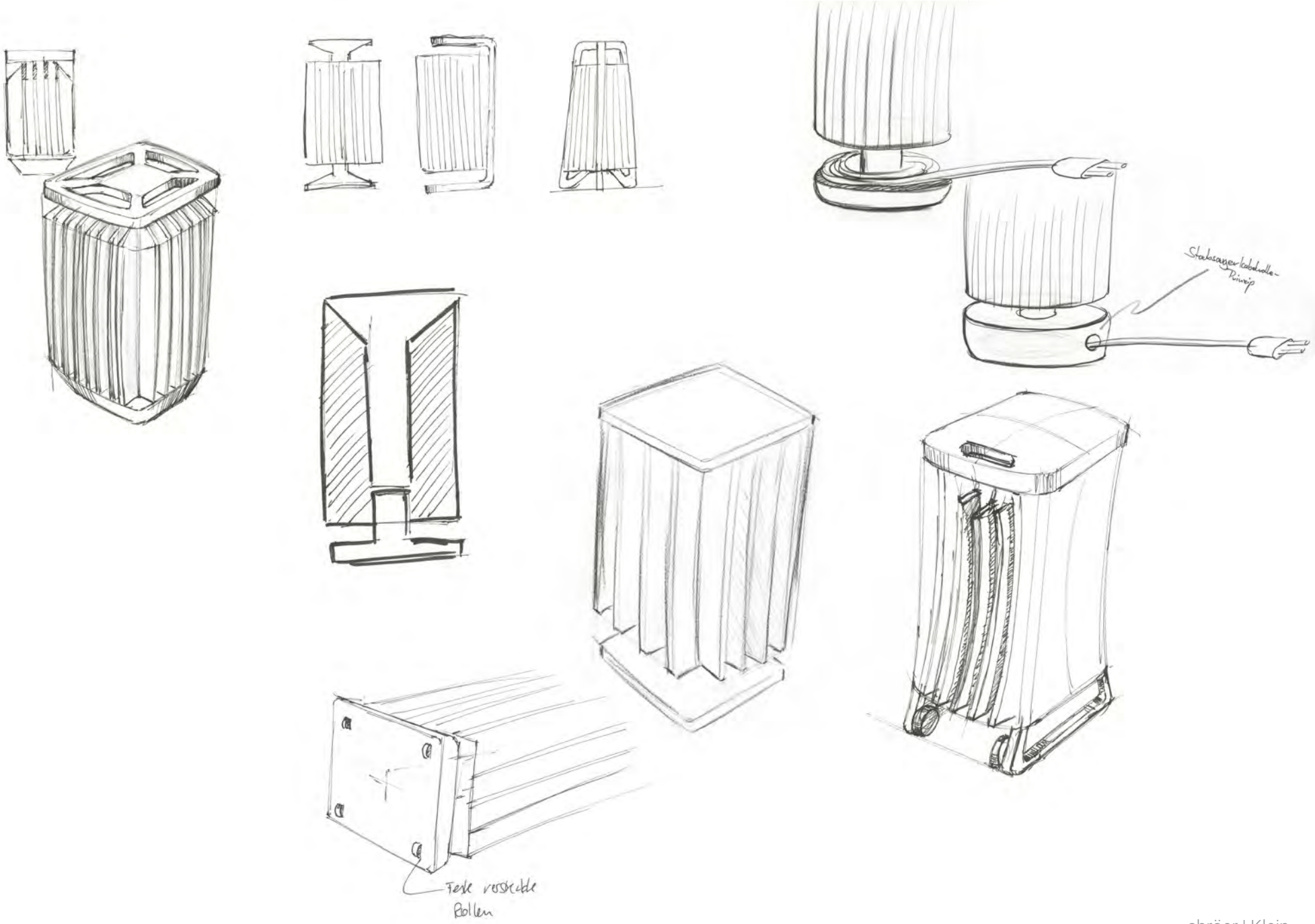








Grundaufbau



1.Korrektur

Erkenntnis

Einen einfachen Grundaufbau finden, der physikalische Effekte der Wärmeausbreitung nutzt oder begünstigt.
Wie ist der Aufbau bei anderen Heizelementen?

Materialien für den Wärmeaustausch suchen.

Wie kann das System erweitert werden?

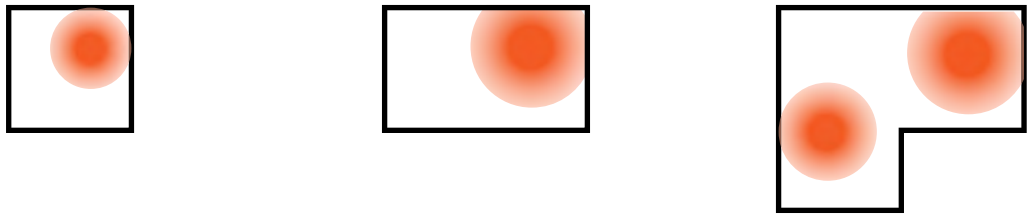
Nutzungsdauer

- **schnelle Erwärmung**
- geringe Vorlaufzeit
- geringe Speicherkapazität

- langsamere Erwärmung
- Vorlaufzeit
- mehr **Speicherkapazität**

- langsamere Erwärmung
- Vorlaufzeit
- **Hohe Speicherkapazität**

Wirkungsgrad



-**schnelle Aufheizung**

- langsamere Aufheizung
- Heizung größer?
- **mehr Leistung** freischalten (Service on Demand)

- langsame Aufheizung
- Heizung größer?
- **mehrere Heizungen**

Service-Ansatz

konventionelles Produkt

- über Produktions- und Verkaufspreis entscheidet sich der Gewinn
niedriger Produktionspreis= hohe Marge

- Verbrauchskosten liegen beim Kunden und sind daher bis zu einem gewissen Grad irrelevant für das Unternehmen.

Abwägung zwischen den Anschaffungskosten für Kunden als auch den Verbrauch (günstiger Anschaffungspreis und Hohe Folgekosten, sind auf Dauer kontrapoduktiv.)

Produkt-als-Service

- **Lebensdauer**, sowie **Wartungsanfälligkeit** werden relevant.

-laufende Kosten ebenfalls

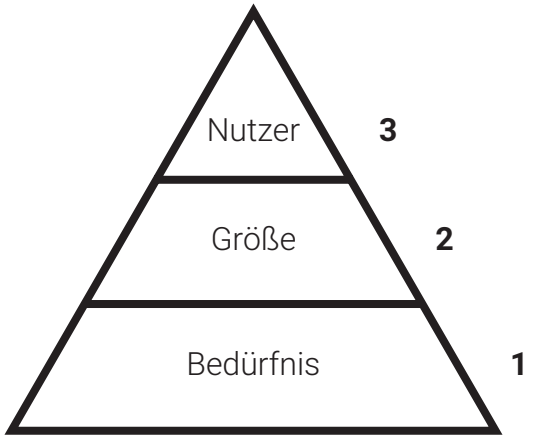
-Produktionskosten können längerfristig amortisiert werden

-Kundenbeziehung wird wichtig

- Kundenspezifische Daten geben Aufschluss über möglicherweise neue Produkte

-Service-on-Demand

Service-Ansatz



	Kunde	Unternehmen
1	Wo kommt die Heizung zum Einsatz? Soll sie ergänzend sein oder als vollwertige Heizung dienen?	Baukasten mit verschiedenen Funktionsteilen zum bestücken der Heizung. Leistungskomponenten
2	Wie viele Räume sollen beheizt werden? Wie groß ist der zu beheizende Raum?	Raumgröße -Anzahl der zu bereitstellenden Heizkörper.
3	Anzahl der Nutzer, ggf. persönliche Vorlieben bei Wärme.	Anzahl der Nutzer im Hinblick auf das erstellen von Nutzerprofilen.

Testphase

Kunde

- Lockangebote

- 1 Monat kostenlos testen,- dann ggf. zurückschicken oder Änderungen vornehmen

Unternehmen

-Gewinnung von ersten Feedbacks und ersten Nutzungsdaten.

-Änderungen oder Fehler an der Software vornehmen und notfalls an Bedürfnisse anpassen.

Langzeitziele

Kunde

-einfaches Austauschen bei Änderung der Bedürfnisse.

- Aufstocken für Erweiterung der Nutzung

- bei neuen Produktneueinführungen kann man einfach Umsteigen oder das Abonnement ändern.

Unternehmen

-aus gewonnen Daten lassen sich mit geringerem Aufwand neue Produkte entwickeln.

-Wartungsarme Produkte

Form 1

Form 2

Vergleich

Vergleich 2

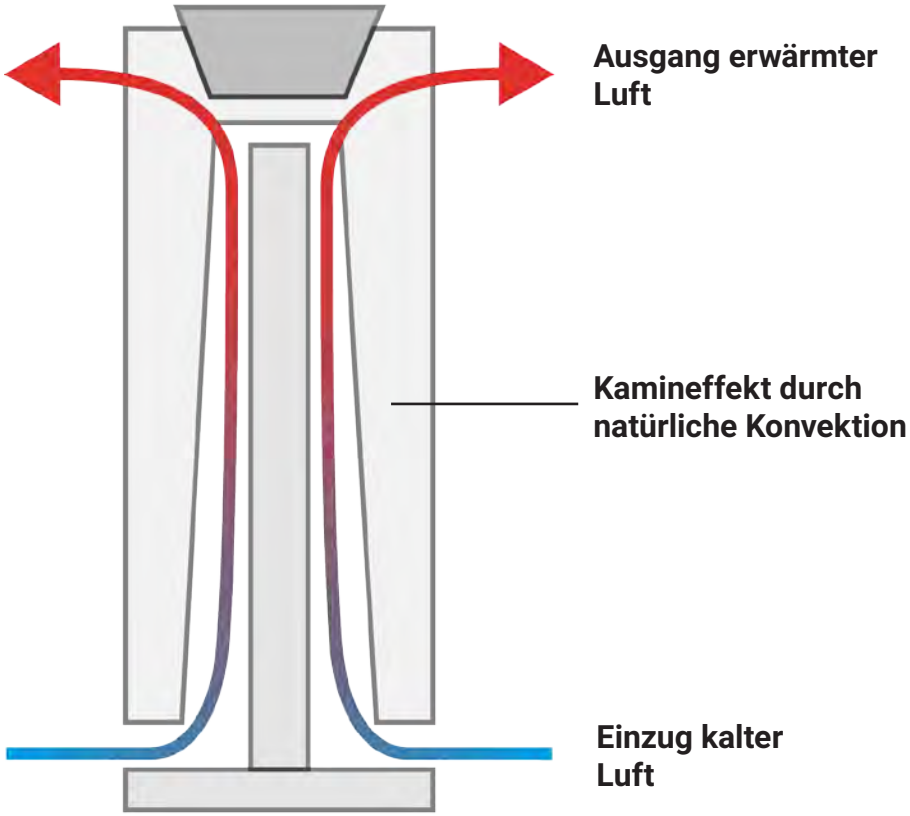
Vergleich 2

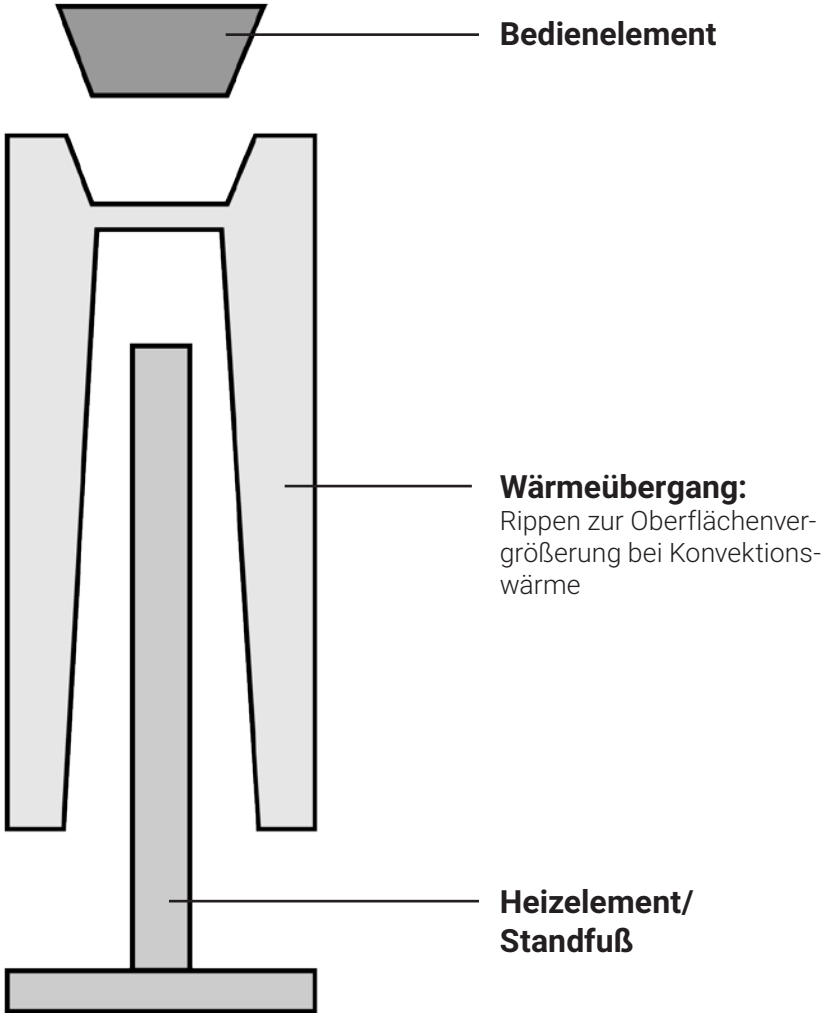
Entscheidung

Weiterverfolgen eines zylindrischen Grundkörpers, da dieser Körper keine Ausrichtung hat und mit vergleichbarer Außenfläche zu einem Rechteckigem Körper deutlich kompakter wirkt.

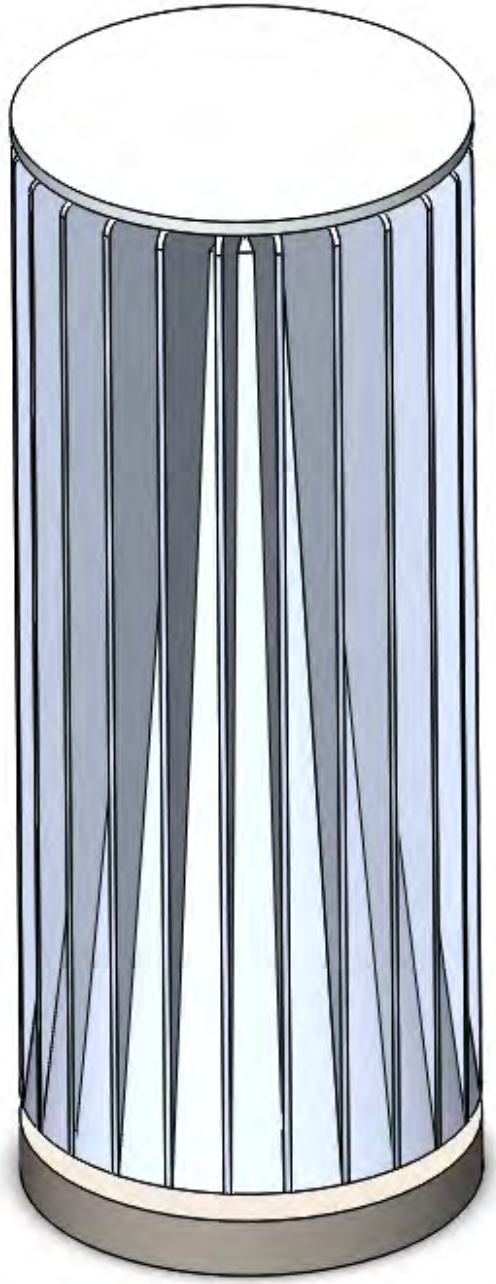
Außerdem fügt sich dieser deutlich besser in Wohnräume ein.

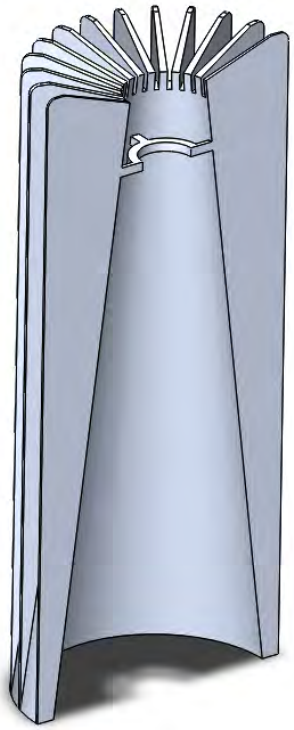
Grundaufbau

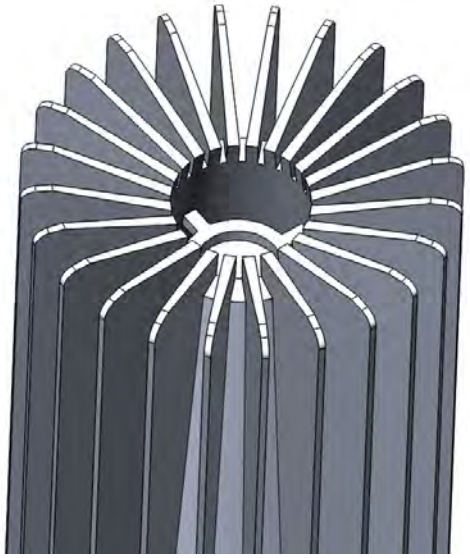




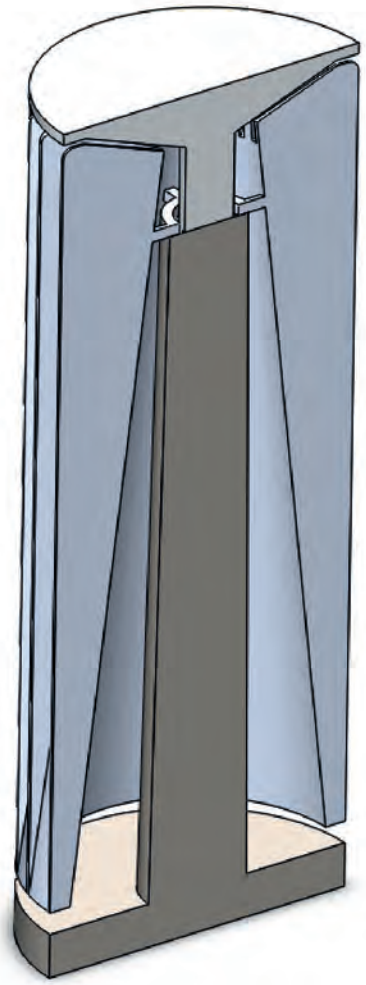
Grundstruckturen: Variante 1

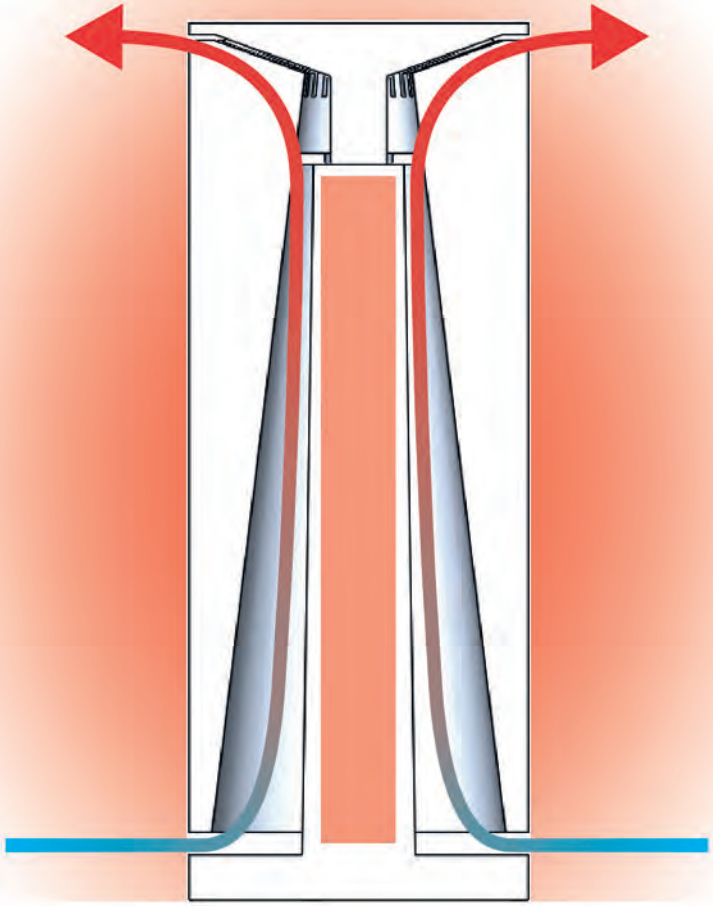






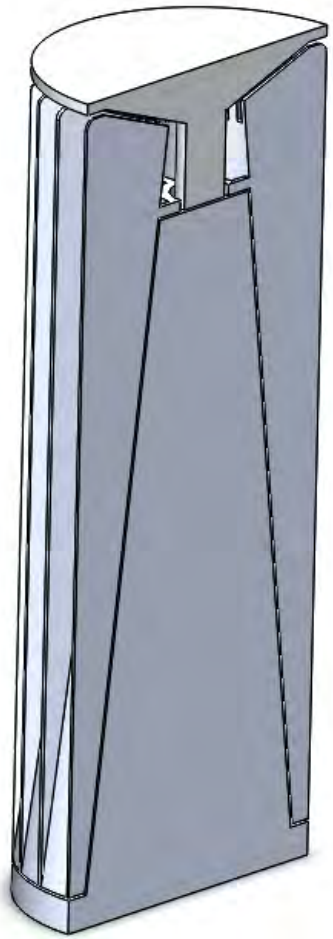
Wärmestrom: Variante 1



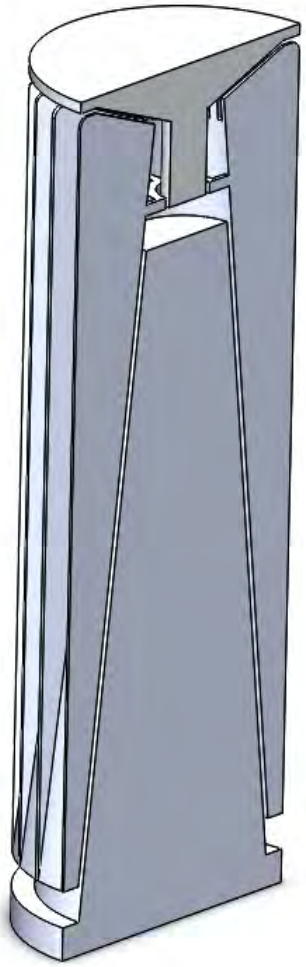


Grundstruckturen: Variante 2

Geschlossen



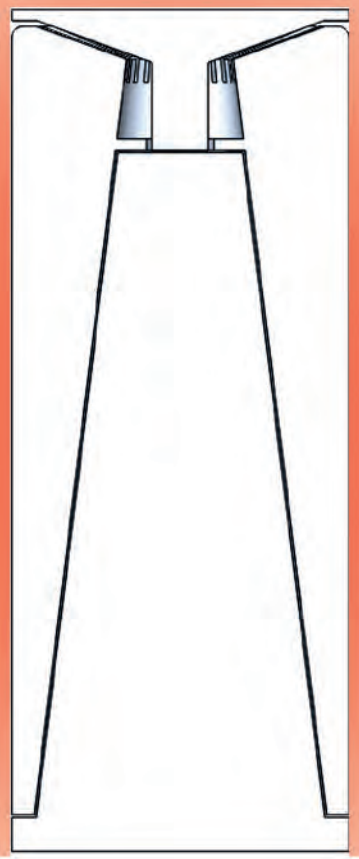
Geöffnet



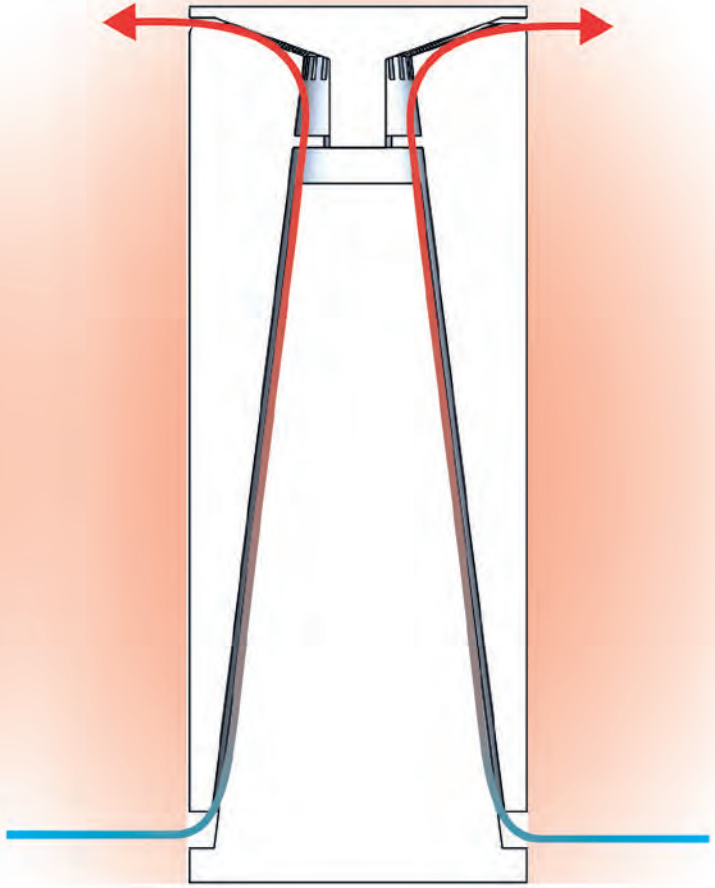
Durch Öffnen oder Schließen von Heizkörper und Strahlungskörper wird entweder mehr Konvektions- oder Strahlungswärme begünstigt.

Somit lässt sich auch die Geschwindigkeit des Aufheizens eines Raumes durch schnellere Konvektionswärme oder länger anhaltende Strahlungswärme regulieren.

Wärmestrom: Variante 2



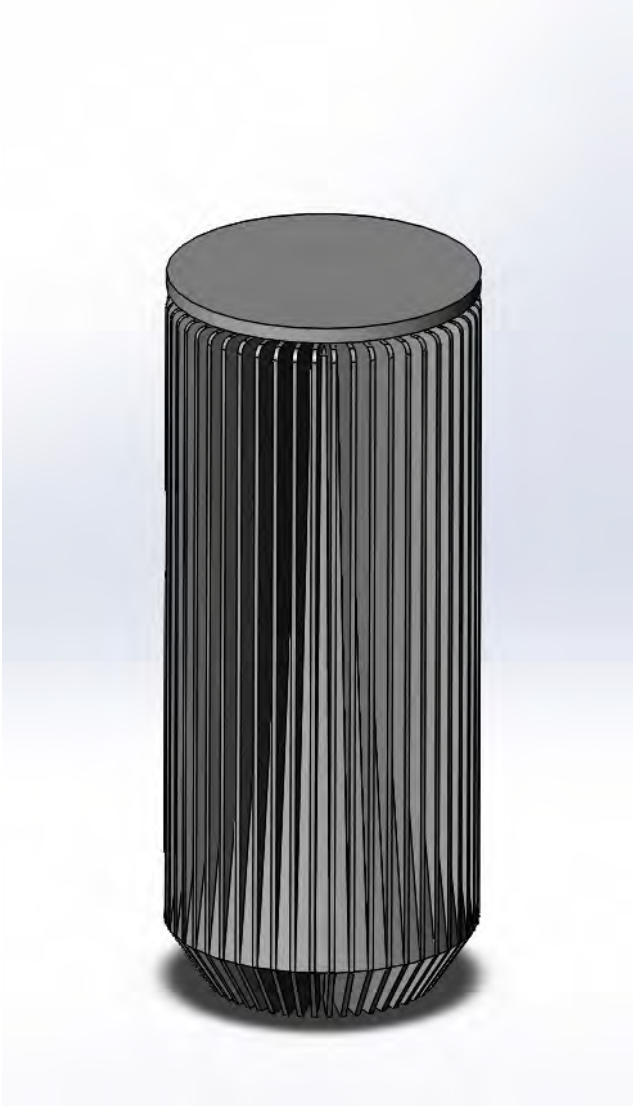
Geschlossen



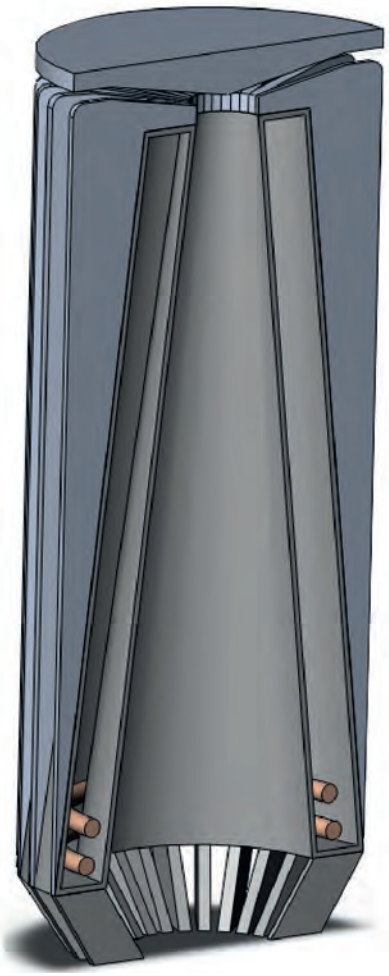
Geöffnet

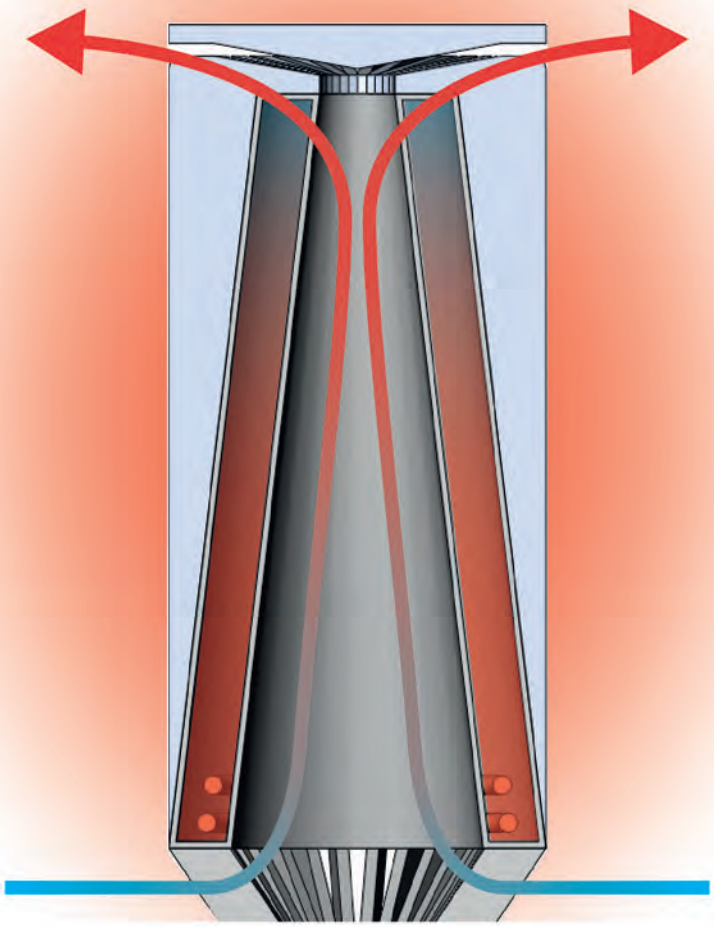
Grundstruckturen

Unterschiedliche Optische Varianten



Wärmestrom: Variante 3





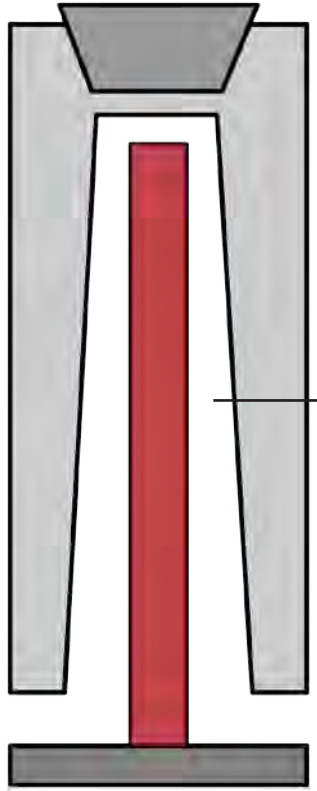
2. Korrektur

Erkenntnis

Das Heizelement als zentraler Grundkörper sollte weiter verfolgt werden. Dieser wird dann intelligent mit den anderen Komponenten bestückt. Allerdings bedarf es einer direkten Verbindung von Heizelement zum Abstrahlelement.

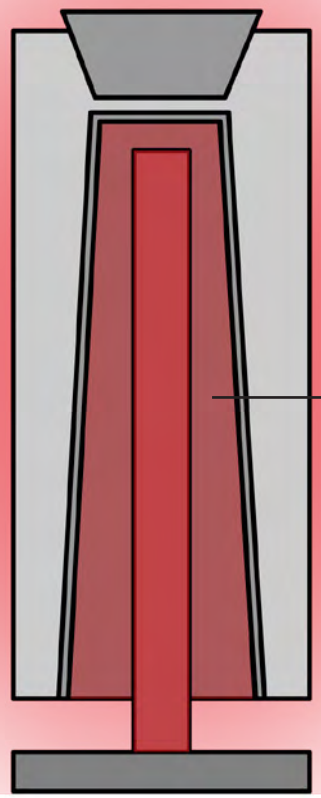
Es gilt sowohl die Griffsituation, als auch die Kabelaufwicklung zu lösen

Erkenntnis



Problem:

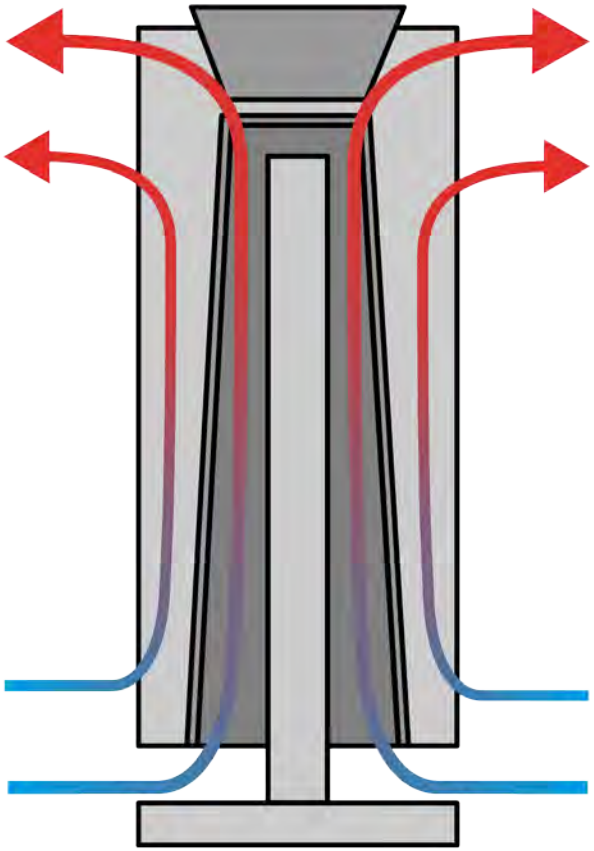
Es wird ein Wärmeleiter zwischen Heizelement und Wärmeüberträger benötigt



Verbesserung des konische Zylinders:

Zusätzlicher Wärmeleiter innerhalb des Konischen Zylinders (Rippen, Metall-schaum etc.)

Erkenntnis



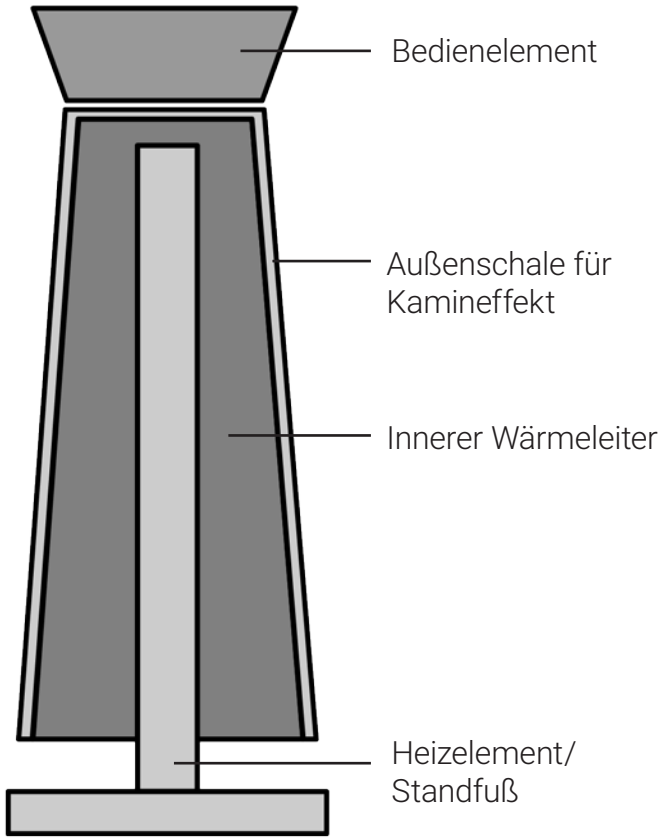
Fazit:

Durch die Erweiterung des Wärmeleiters im Kern wird schon hier Konvektionswärme erzeugt

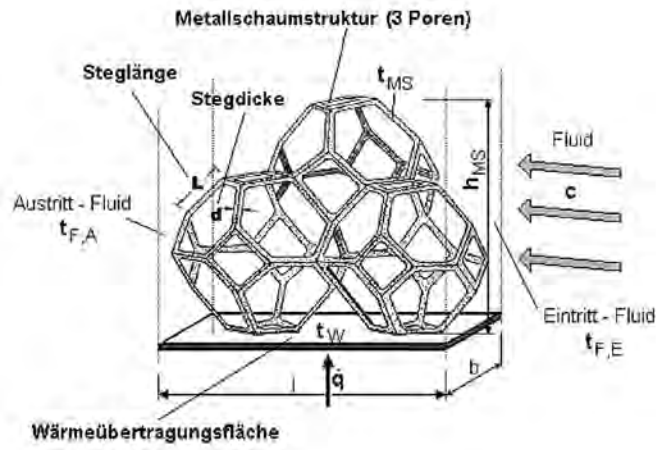
Eine größere Oberfläche ist für Strahlungswärme nicht so relevant

Dadurch wird der „Äußere Wärmeleiter“ überflüssig

Aktuelle Grundform:



Metallschäume



Eigenschaften

Er lässt sich bohren, sägen und fräsen. Für die praktische Anwendung von Metallschaumkomponenten sind zumeist der Druckverlust bei Durchströmung der Struktur und der Wärmeübergang von Bedeutung. Diese strömungstechnischen und thermischen Eigenschaften bestimmen wenige Materialparameter: das **Ausgangsmaterial, Porendichte, Stegdicke und Stegform** (Abb 2), d.h. die Struktureigenschaften dominieren die Materialeigenschaften.

Herstellung

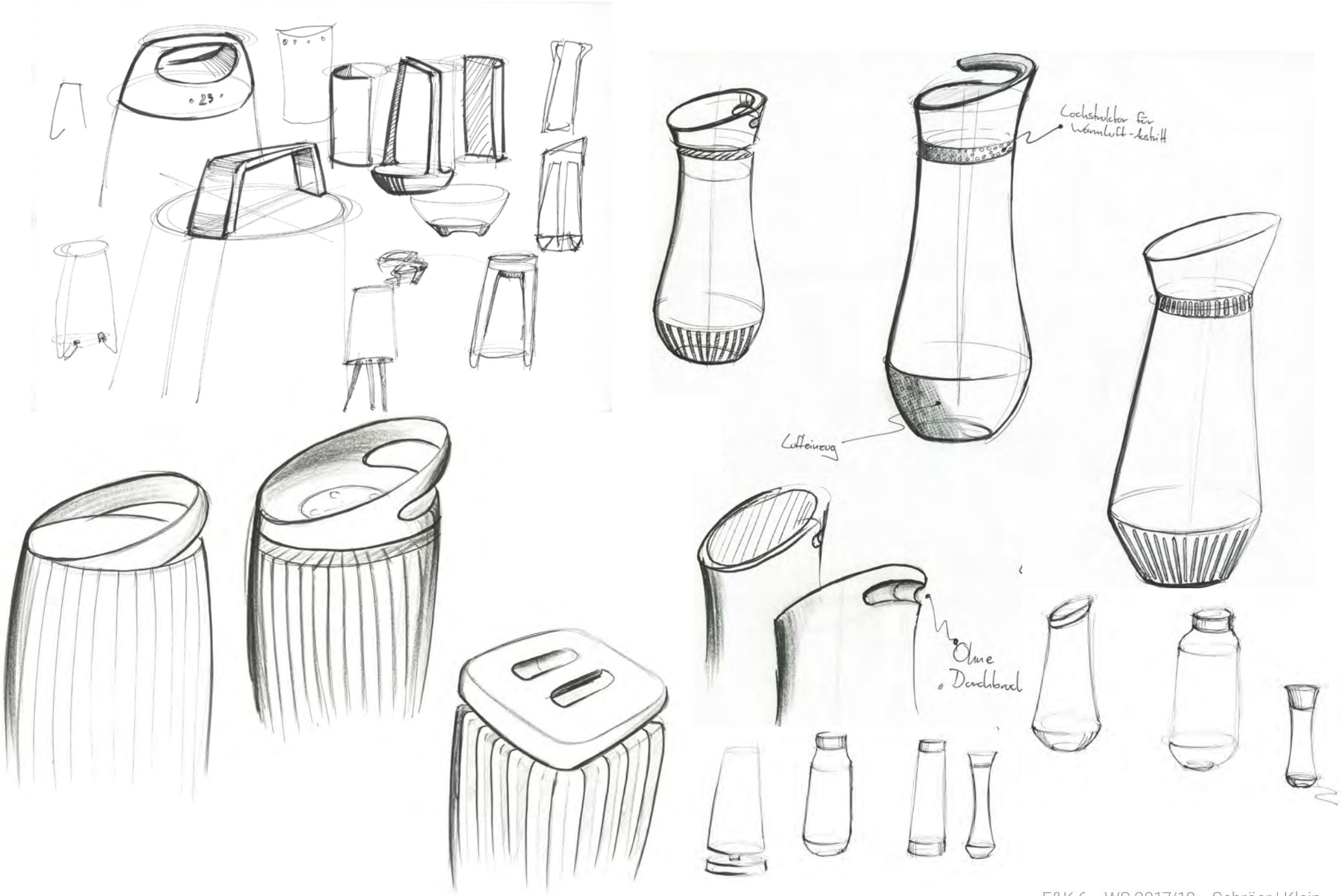
Die Herstellung des offenporigen Metallschaums erfolgt durch ein eigens entwickeltes und patentiertes Feingussverfahren: Ausgangsmaterial ist ein offenporiger, mit Wachs stabilisierter Kunststoff, dessen Porengrößen und Stegdicken die Eigenschaften des Metallschaumes vorgeben. Der Kunststoff wird in einer Küvette mit einer feuerfesten Masse umgossen. Nach Trocknung und Brennen der Feuerfestmasse wird das Modell mit flüssigem Metall ausgegossen. Der Kunststoff schmilzt und das Metall nimmt dessen Volumen ein. Nach dem Erstarren des Metalls wird der Formstoff entfernt. Das Verfahren ermöglicht die Herstellung von Stegstrukturen mit bis zu 0,2 mm Durchmesser und eignet sich für alle gussfähigen Metalle.

Wärmetechnische Anforderungen

Wichtig ist die stoffschlüssige Anbindung an eine Wärmekontaktfläche. Hierfür bewähren sich insbesondere Lötverfahren. Dabei ist eine veränderliche Porendichte von Vorteil: Eine dichtere Struktur verbessert die Anbindung zur Wärmekontaktfläche. Mit zunehmender Metallschaumhöhe kann die Struktur gröber werden. Die optimale Metallschaumhöhe über die Wärmekontaktfläche beträgt bei Durchströmung der Struktur zwischen 15 und 20 mm. Bei einer zylinderförmigen Stegform sollte Metallschaum von mindesten 20 ppi und bei einer kreuzförmigen Stegform von mindestens 10 ppi genutzt werden. Die optimale Wärmeübertragung wird bereits bei Anströmgeschwindigkeiten von ca. 1 bis 2 m/s erzielt. Höhere Anströmgeschwindigkeiten verbessern den Wärmeübergang nicht mehr wesentlich. Die besten wärmetechnischen Ergebnisse werden mit Fluiden erzielt.

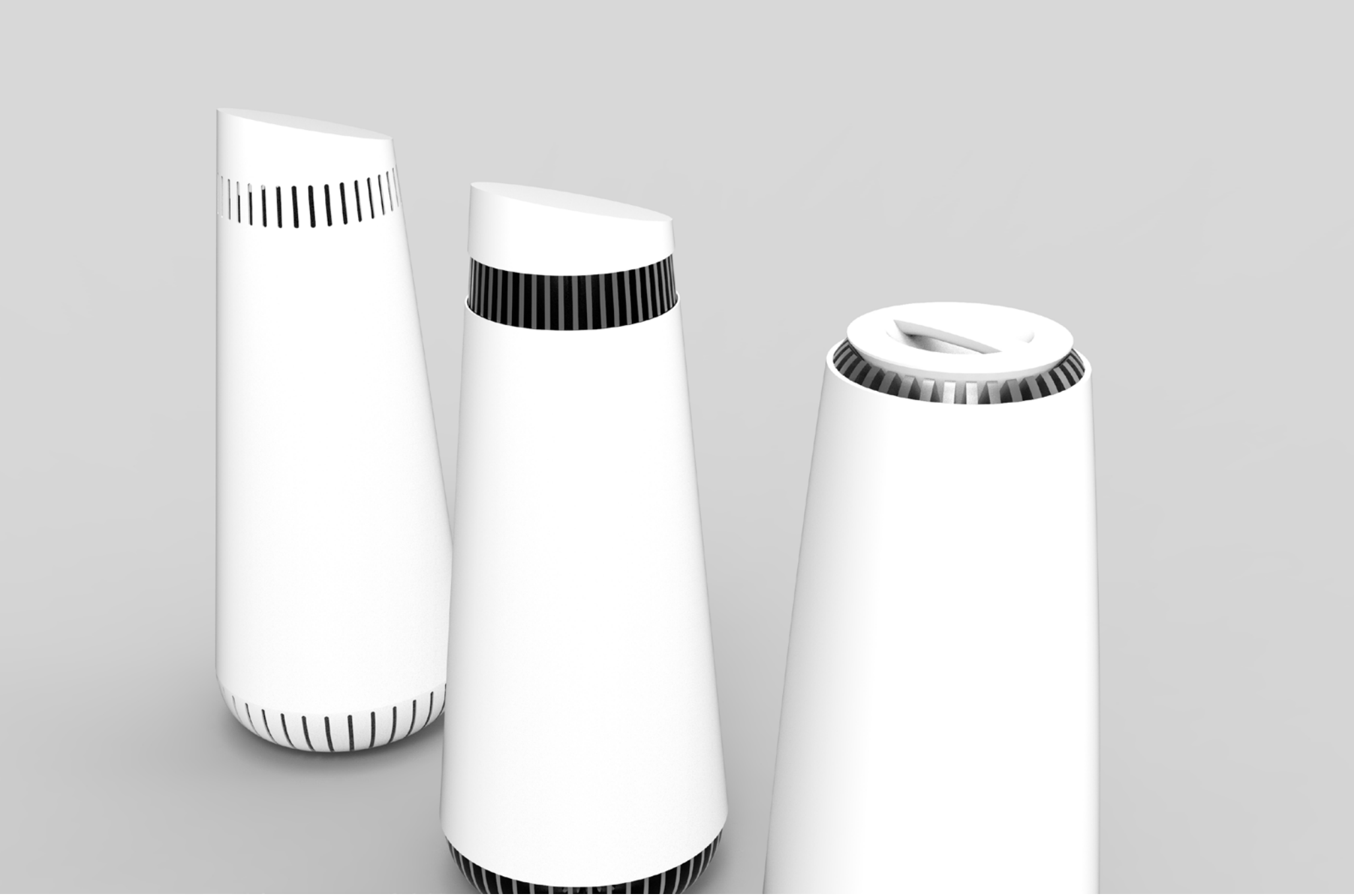
Quelle: http://www.bine.info/publikationen/publikation/metallschaeume-in-der-waermetechnik/

Griffvarianten

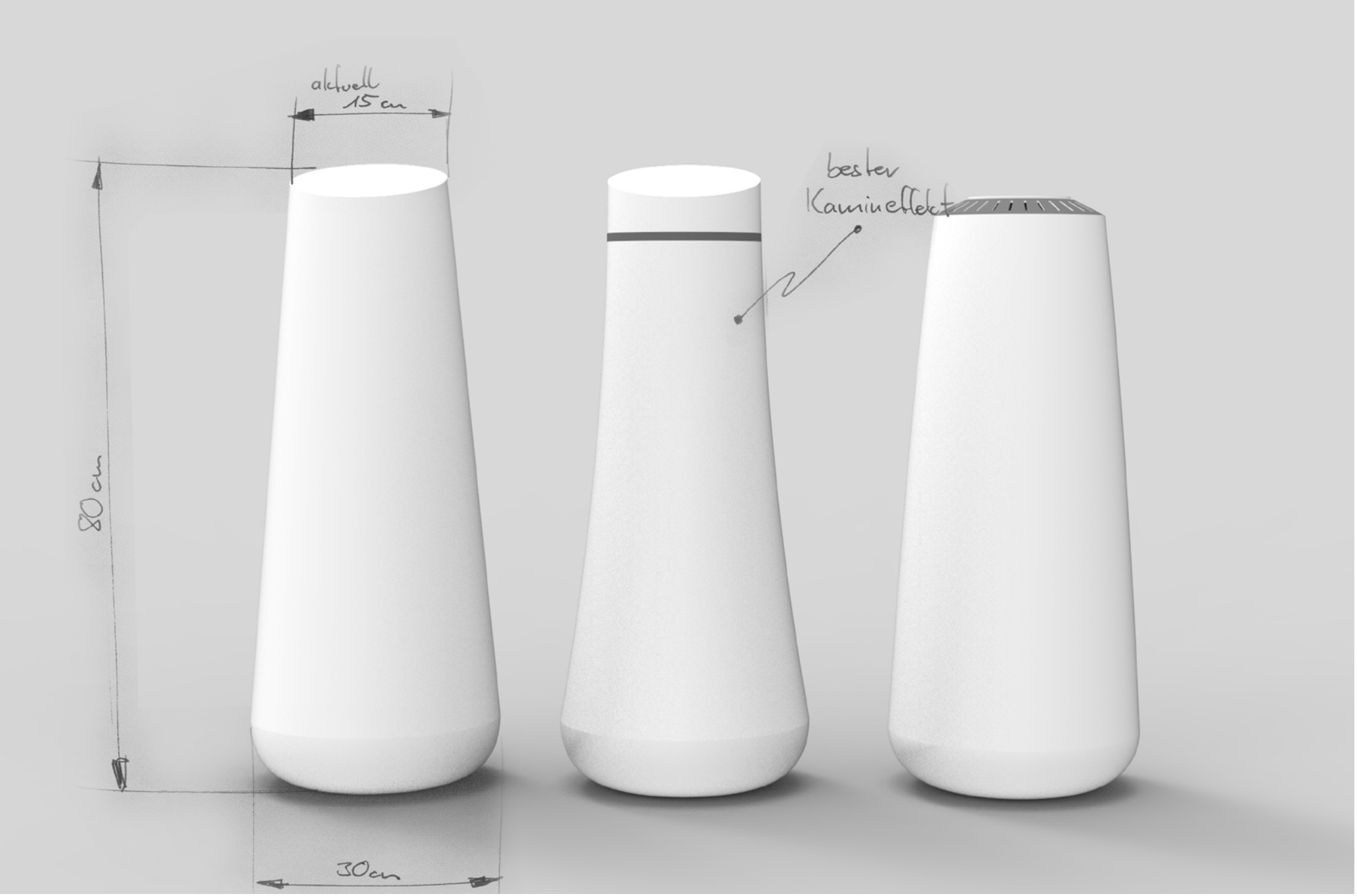


Grundform

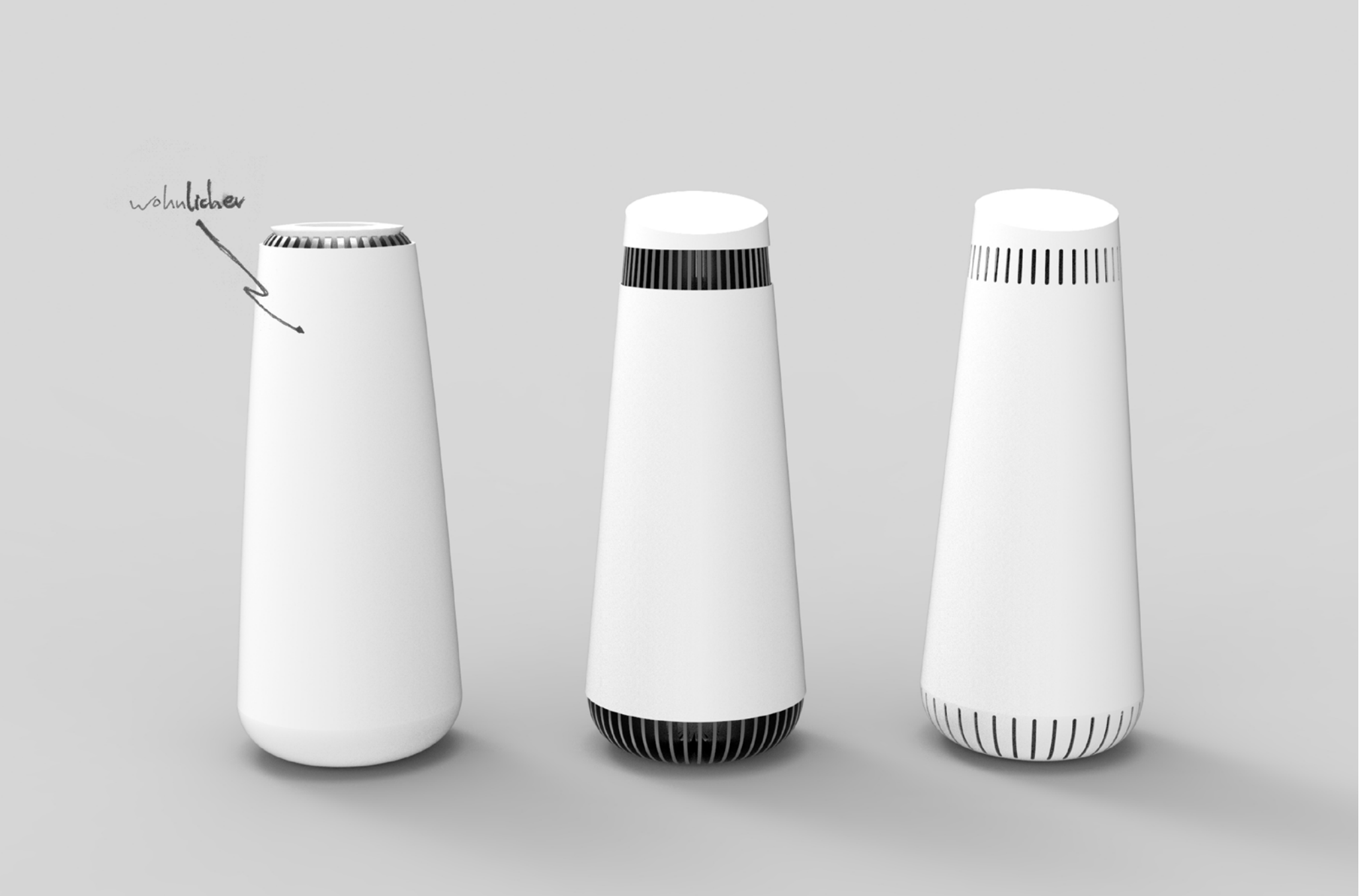
Grundform



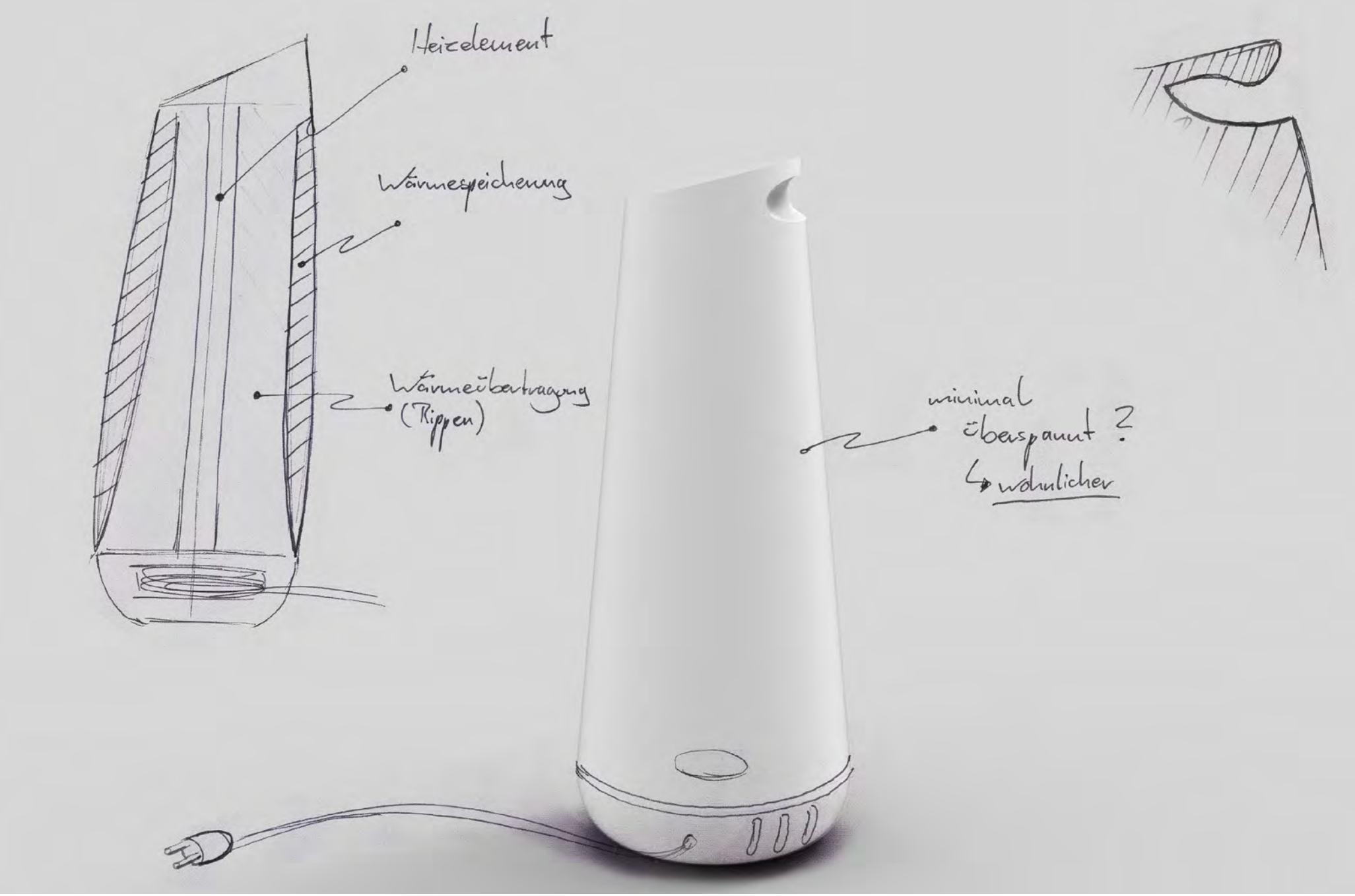
Grundform



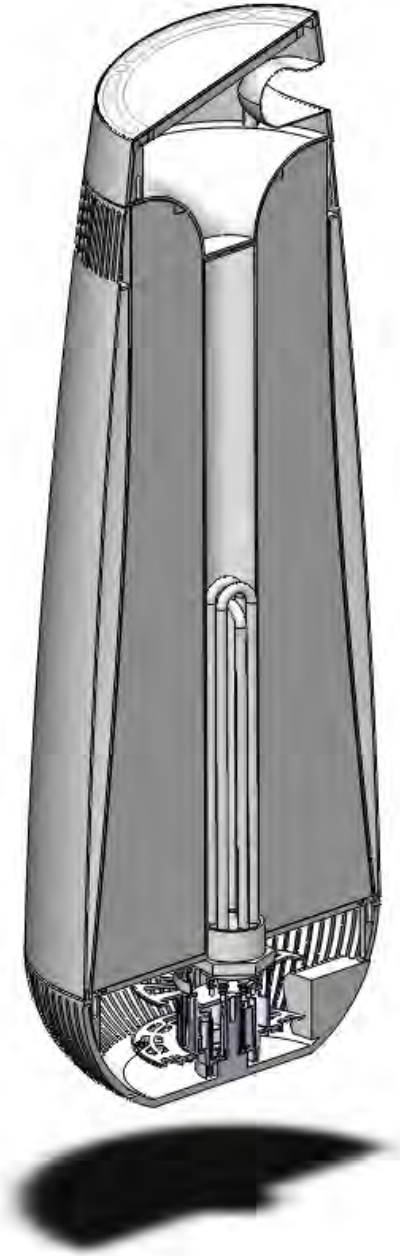
Grundform

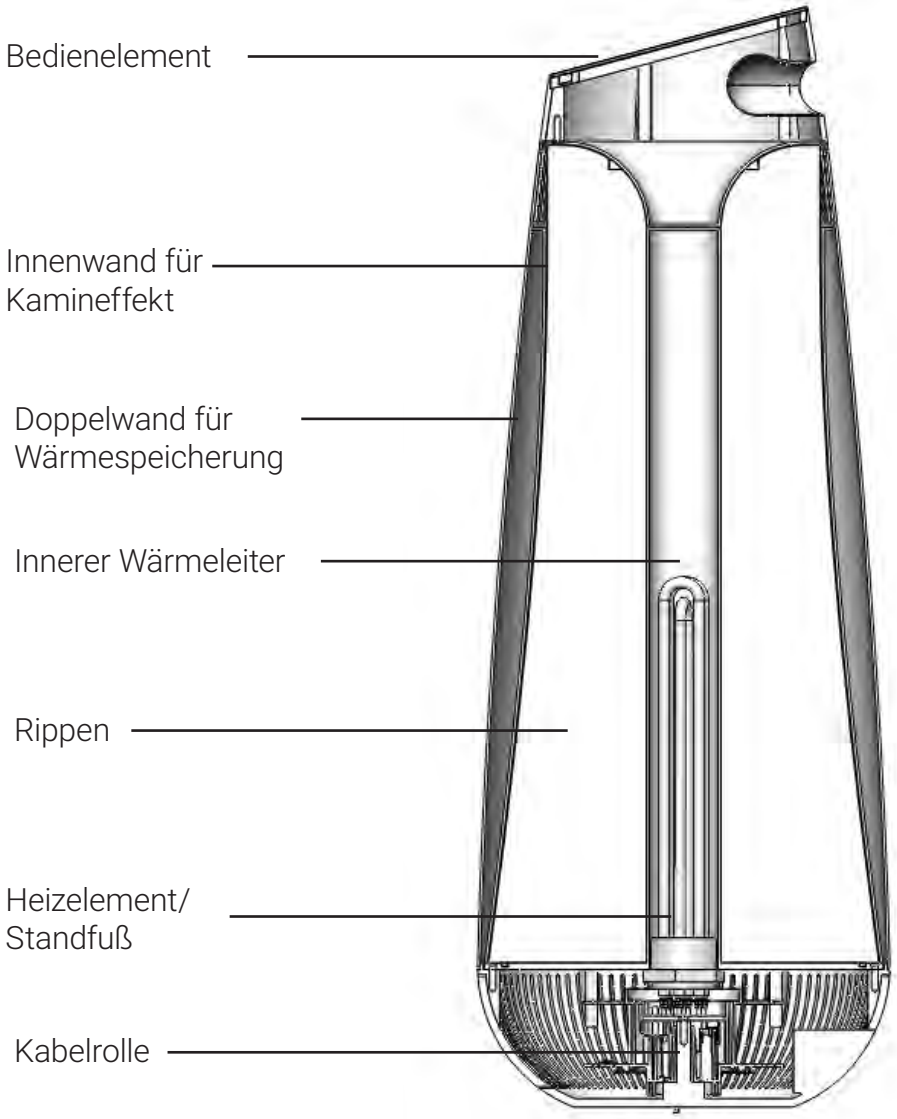


Grundform


Heizelement
Wärmespeicherung
Wärmeübertragung
(Rippen)
minimal
überspannt ?
↳ wohnlicher

Entwurf

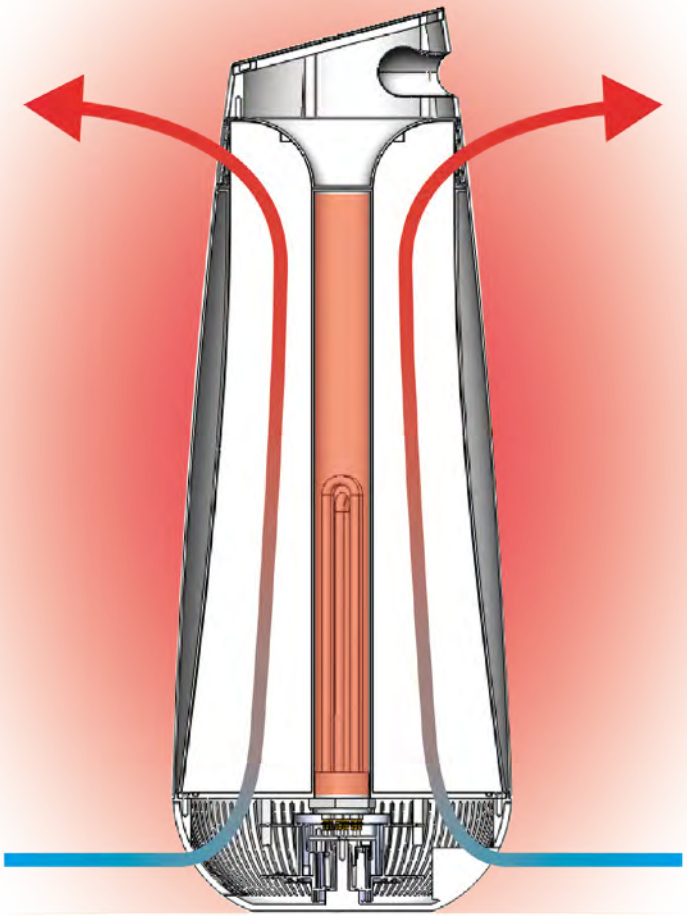



Bedienelement
Innenwand für Kamineffekt
Doppelwand für Wärmespeicherung
Innerer Wärmeleiter
Rippen
Heizelement/ Standfuß
Kabelrolle

Entwurf

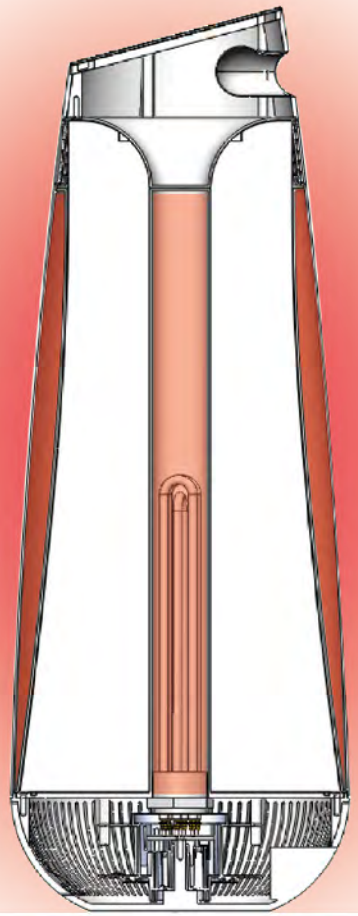
Angeschaltet:

Zusammenspiel von natürlicher Konvektion und Strahlungswärme

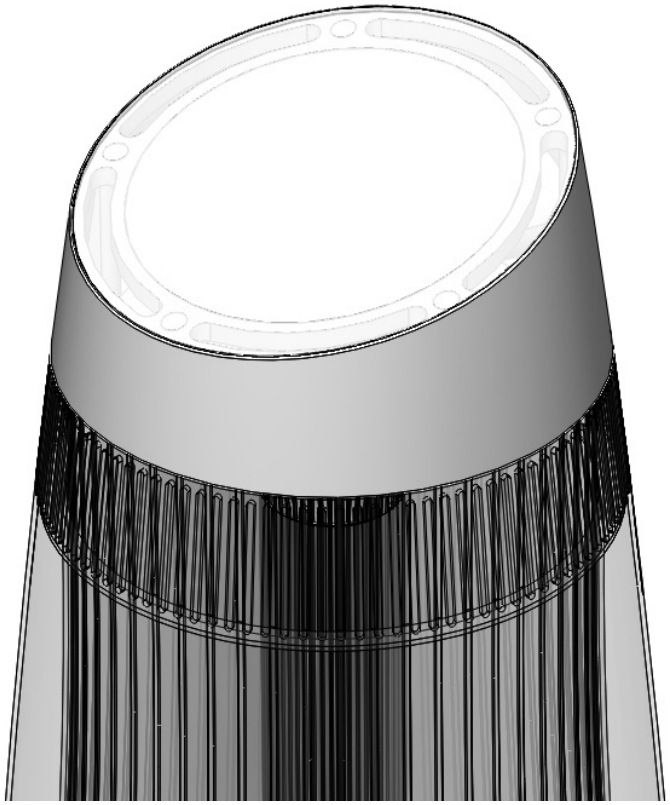


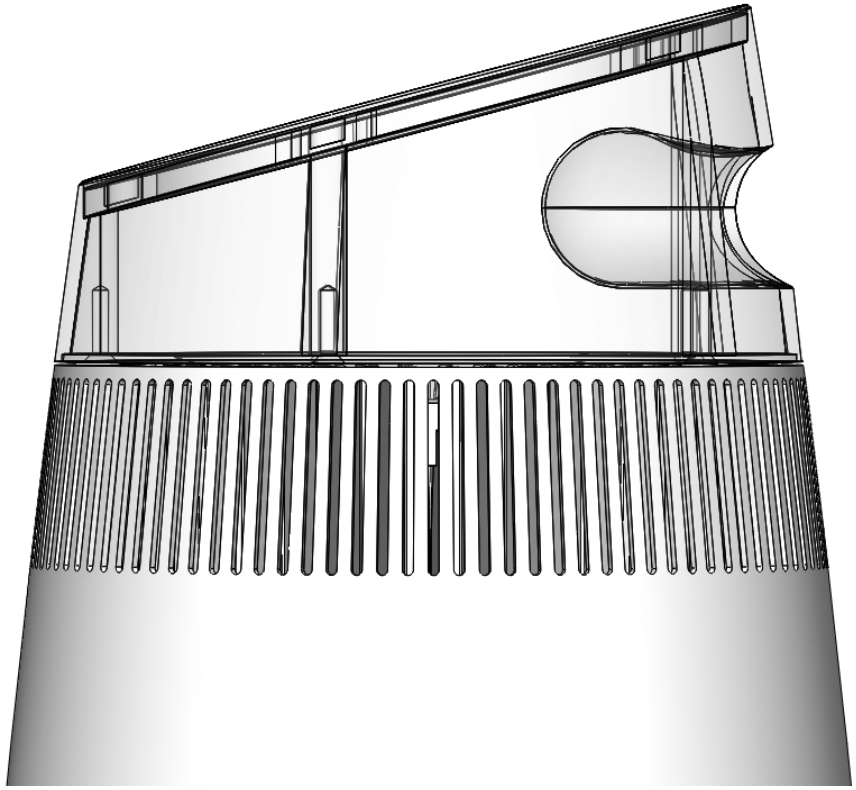
Ausgeschaltet:

Anhaltende Strahlungswärme durch aufgewärmte Doppelwandung

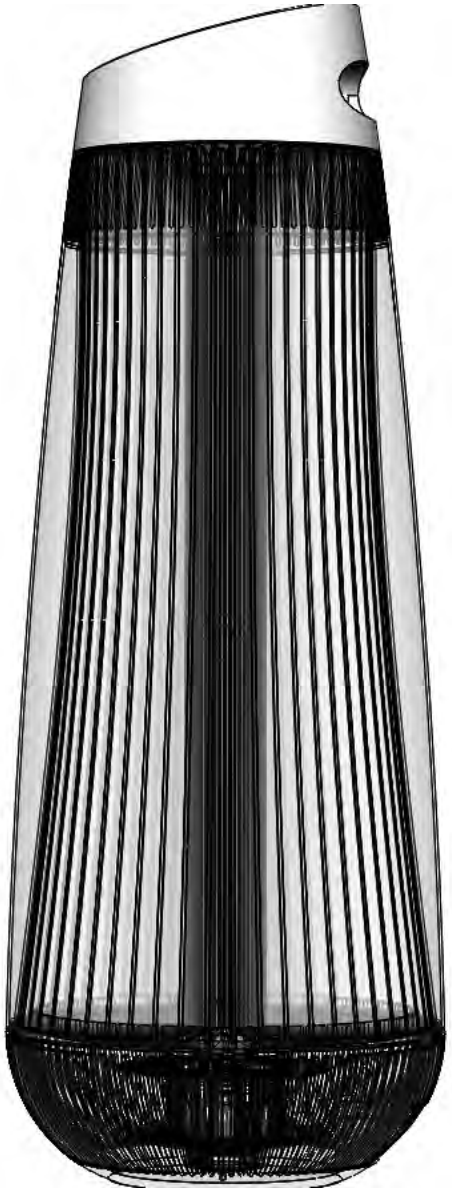


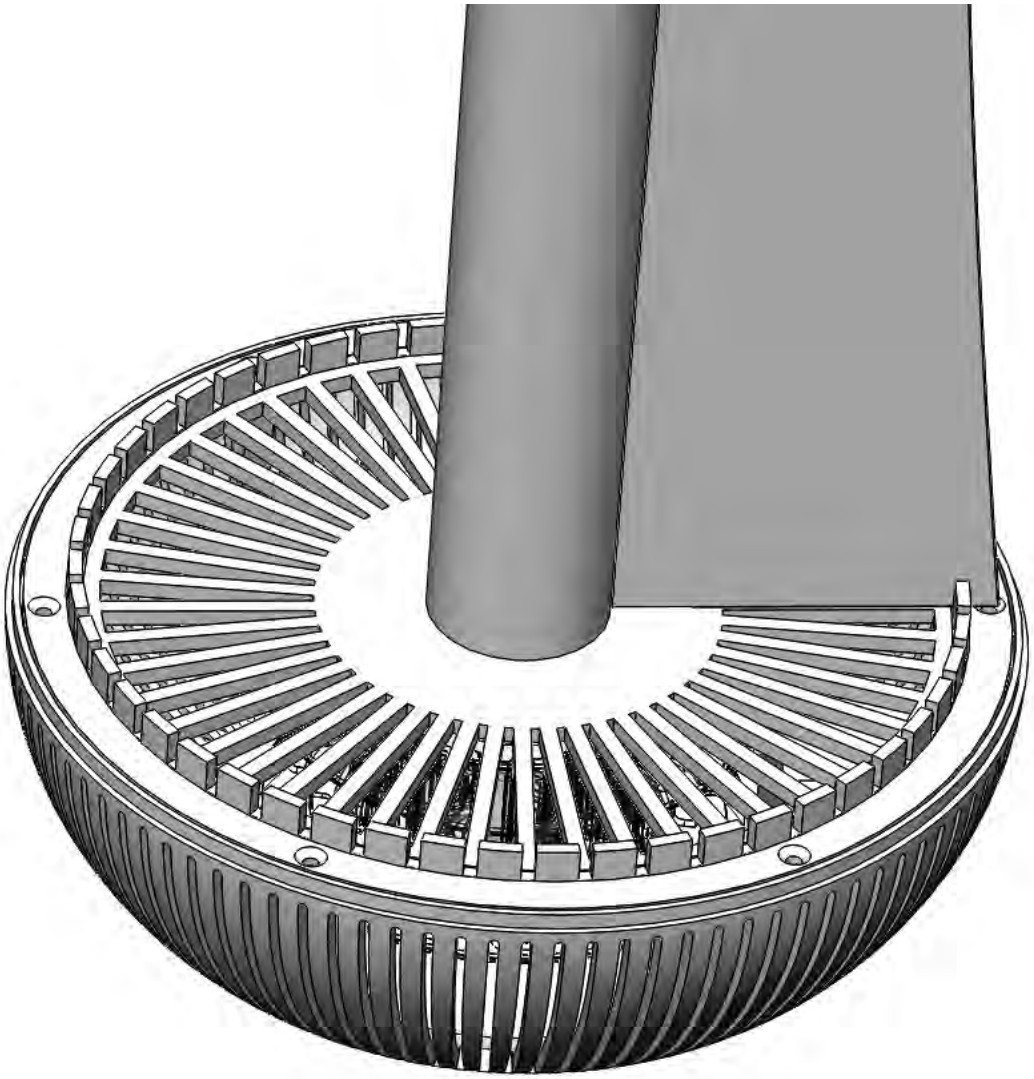
Entwurf





Entwurf





3.Korrektur

Erkenntnis

Problem ist das doppelwandige Abstrahlelement, da es mit Luft gefüllt ist und schwer herzustellen wäre. Die Luft dient als Isolator, das Element kann daher also keine Wärme abstrahlen.

Der Mantel muss aus einem wärmespeicherndem Teil gefertigt werden, ohne Lufteinschlüsse.

Wärmespeicherung Doppelwand

Material	spez. Wärmekapazit
Stahl	0,4
Kies	0,84
Glaswolle	0,84
Kalksandstein	0,88
Kalksandstein	0,88
Marmor, Granit, Basalt	0,9
Aluminium	0,9
Vollziegel	0,92
Ziegel	0,92
Asphalt	0,92
Sandstein	0,93
Stahlbeton	0,96
Speckstein	0,98
Schamottsteine	1
Lehm	1
Betonhohlblockstein	1
Luft	1
Leichtbeton (Bims)	1,05
EPS-Dämmstoff	1,38
Eiche	2,39
Kiefer	2,72
Wasser bei 15 °C	4,19
Kork	106

Spezifische Wärmekapazität

Als spezifische Wärmekapazität c bezeichnet man die Energie, die erforderlich ist, um die Temperatur des Baumaterials um 1 Kelvin zu erhöhen. Sie ist eine Stoffkonstante mit der Einheit J / (kg K). Je größer die spezifische Wärmekapazität eines Baustoffes ist, desto langsamer erwärmt er sich und desto besser puffert er Temperaturspitzen ab. Sie beeinflusst also unmittelbar die Behaglichkeit und das Klima in Räumen.

An dieser Aufstellung erkennt man, dass Speckstein im Vergleich zu anderen Natursteinen (Marmor, Granit, Sandstein) eine höhere spezifische Wärmekapizität aufweist, sich also langsamer als diese erwärmt und damit Temperaturspitzen ausgleicht. Die Temperatur im zu heizenden Raum ändert sich langsamer und schafft somit Behaglichkeit.

Material	Wärmespeicherzahl
Luft	1,29
EPS-Dämmstoff	35
Glaswolle	84
Kork	160
Asphalt	1196
Kalksandstein	1232
Leichtbeton (Bims)	1260
Ziegel	1288
Kies	1344
Betonhohlblockstein	1400
Kiefer	1496
Kalksandstein	1584
Vollziegel	1656
Lehm	1800
Eiche	1912
Schamottsteine	2000
Stahlbeton	2400
Sandstein	2418
Aluminium	2430
Marmor, Granit, Basalt	2520
Speckstein	2940
Stahl	3120
Wasser bei 15 °C	4182

Wärmespeicherzahl

Anhand obiger Auflistung stellt sich die Frage, welchen Vorteil Speckstein dann z.B. gegenüber Beton und Bims hat. Beide haben eine ähnliche oder sogar größere spezifische Wärmekapazität. Die Antwort liegt in der Eigenschaft, Wärme auch speichern zu können. Speckstein kann deutlich mehr Wärme speichern. Wieviel Energie ein Körper speichern kann, errechnet sich als Wärmespeicherzahl S aus der spezifischen Wärmekapizität und der Dichte des Stoffs. Speckstein hat eine deutlich höhere Dichte als z.B. Beton und Bims, und kann damit bei gleichem Volumen sehr viel mehr Wärme aufnehmen.

Es gilt, je mehr Wärme ein Material speichern kann, desto träger reagiert es bei Aufheizung und Abkühlung („Amplitudendämpfung“) und reduziert dadurch den Heizenergieverbrauch. Je höher also die Speicherzahl, desto günstiger ist der Stoff im Energieverbrauch. Aus der Tabelle ist ersichtlich, dass Speckstein hier von allen denkbaren Baumaterialien den besten Wert erreicht. Speckstein ist somit von allen Natur- und Kunststeinen am günstigsten im Energieverbrauch.

Speckstein

Dichte: 2,75 g/cm³

Wärmeleitfähigkeit: λ = 3,3 W/(K*m) (bei 20 °C)

Spezifische Wärmekapazität: 0,98 kJ/(kg*K)

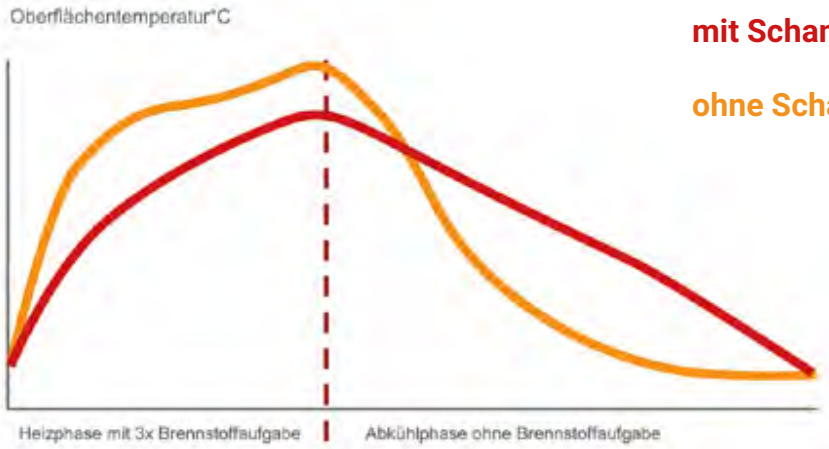
Problem:
- Recyling
- sehr Schwer
- Bearbeitung über Fräsen und schleifen

Wärmespeicherung Doppelwand

Schamottstein

spezifische Wärmekapazität 1,00 kJ/(kg K)

Problem:
- Recyling
- Optisch sehr eingeschränkt



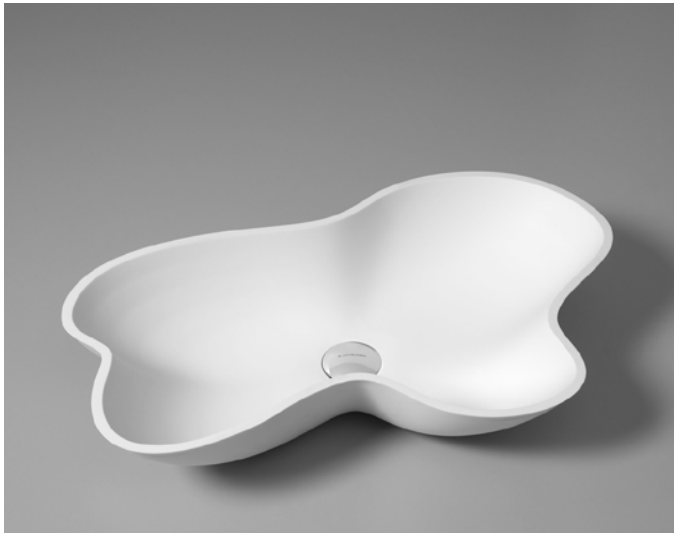
mit Schamottstein

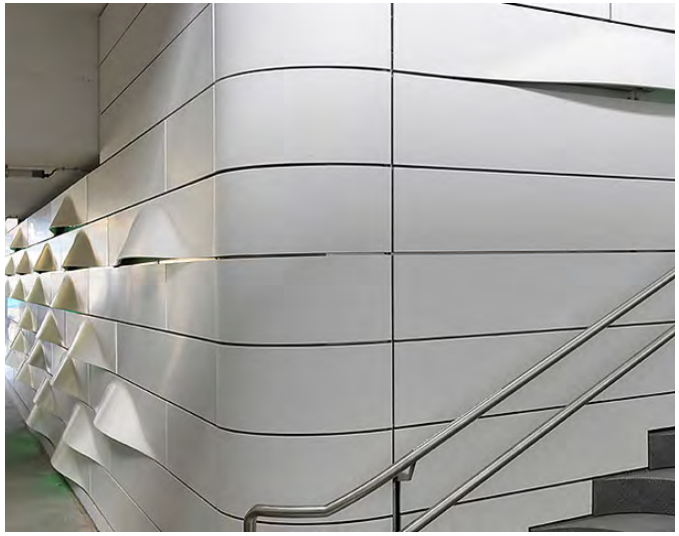
ohne Schamottstein

Wärmespeicherung Doppelwand

Ofenkeramik

Corian





Corian

Corian® von **DuPont** ist ein innovativer, sehr strapazierfähiger und haltbarer Mineralwerkstoff. Seine **recycelbaren Bestandteile** machen Corian auch unter Umweltaspekten zu einer hervorragenden Wahl. Der Mineralwerkstoff ist besonders hygienisch und pflegeleicht und in vielen Farben erhältlich.

Mineralwerkstoff Corian kann durch zwei- und dreidimensionalen Verarbeitungstechnik mechanisch und thermisch verarbeiten und einzelne Elemente naht- und fugenlos verkleben oder mit anderen Werkstoffen kombinieren.

Inhaltsstoffe:

Corian besteht aus ca. 1/3 Acrylharz (auch als Polymethylmetacrylat oder PMMA bekannt) und zu 2/3 aus natürlichen Mineralien mit dem Hauptbestandteil Aluminiumhydroxid (ATH), das aus Bauxit (Aluminiumerz) gewonnen wird.

Wärmeleitfähigkeit:	0,769 W / (m · K) (ähnlich wie Glas)
Dichte	1.68 – 1.75 g/cm3

Bedienoberfläche

Bedienoberfläche

Erkenntnis

Orientierung der Elemente im Kreis, Navigationselement sollte sich neben der Ziffer befinden und eine dünne Kontur oder Kreis das Display optisch begrenzen.

Renderings

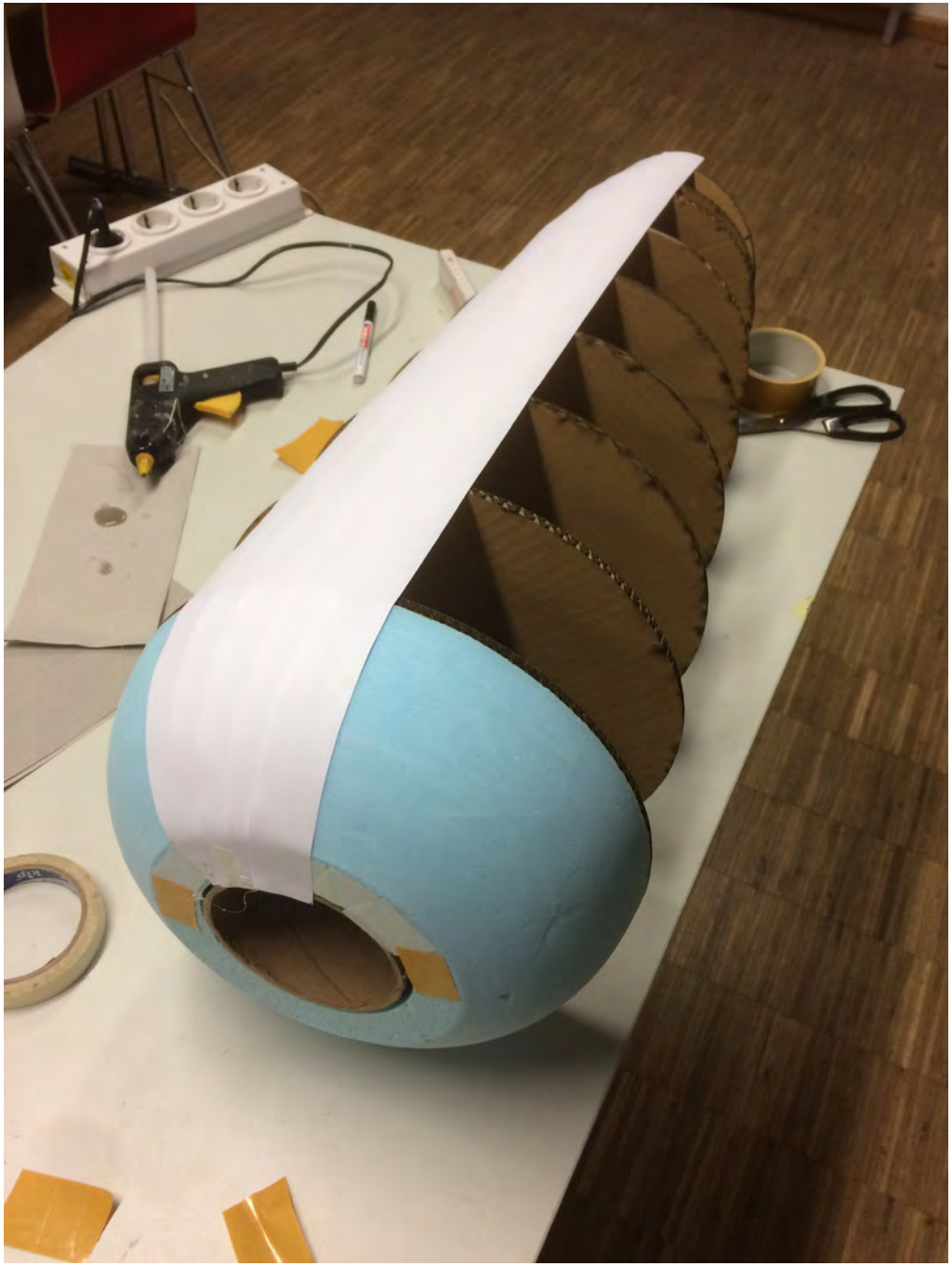
Erkenntnis

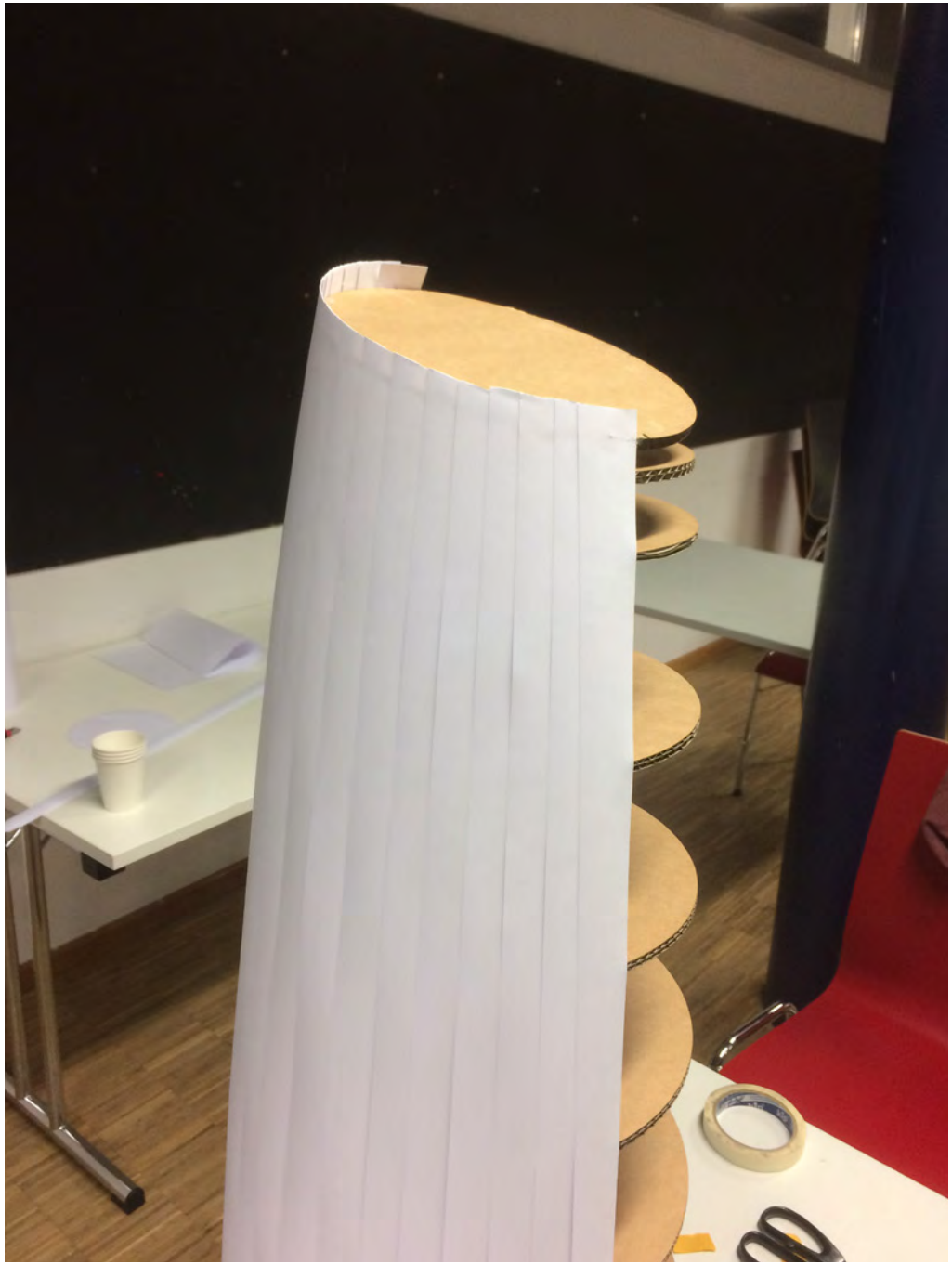
Der Mantel aus Corian muss aus Gründen der Herstellung aus zwei Einzelteilen geformt sein. Diese können jedoch anschließend nahtlos verbunden werden und geschliffen werden, sodass keine Trennfuge sichtbar ist.

Das Deckelteil sollte aus einem Kunststoff gefertigt werden mit der gleichen Farbe, wie Corian.

Test Renderings

Modellbau





Modellbau

Formmodell

Formmodell

Formmodell

Endprodukt

Portable Elektroheizung

Finale Version

Any need for a heating system in the summer?

Interested in complex installation and constant maintenance?

Full variability and choice about your heating energy source?

Strategy

user perspective

Product as a service:

„I'm not interested in the product, just the performance"

On demand

– heat only when it's needed depending on the season or region
– customizable

Allround package

– no installation
– timesaving
– uncomplicated

Renewable energies

– independent system
– usage of green electricity

Strategy

company perspective

Product as a service:

Selling heat instead of complicatet, fix installed heating systems.

Longterm customer loyalty

– easier to launch a product
– more qualitative and quantive user insights
- user feedback

Add Value

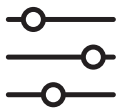
– longer product lifecycle throught better maintenance
– easy repair due to modular design
– internal material recycling for new product generations

Sustainability

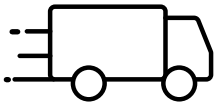
– transparent brand communication
– circular economy
– produced products are new material resources instead of useless waste
– change to 100 % renewable energie usage

Service

Carefree-Package



configuration



shipping

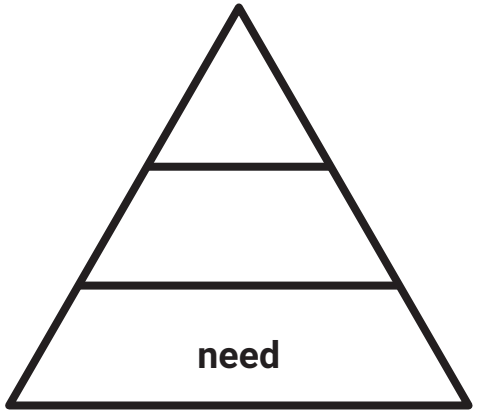
testing

buying

configuration

customer

Where is the heater going to be used?
Does the customer use it as a complete system or as an additon?



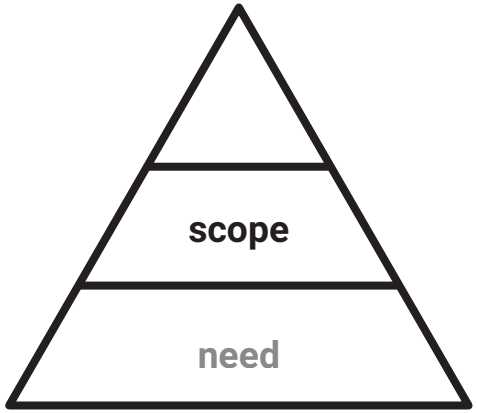
company

To fulfill the customer needs we need a module kit with different stackable function or design components.

configuration

customer

How many rooms need to be warmed up?
Which size do these rooms have?



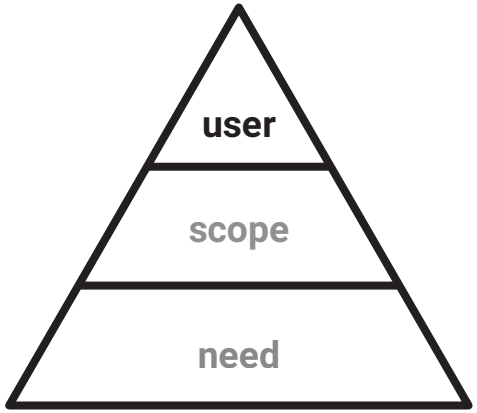
company

How much power does the customer need, and therefo-re how many heater will he need.

Configuration

customer

Quantity of user as well as preferences particulary in regards to warmth



company

Can rely better on the different user profiles and their data

Testing

shipping

-free shipping
-free pickup

testing

- not-binding
- free of charge for one month
- should attract the customer and build a trustfull customer relationship

Buying

Feedback

Not considering the abonnement

Gaining information through customer feedback

Abonnement

Abonnement with monthly fees based on the quantity and performance of the product

Included service and maintenance, provided by the company

Easy replacement or expansion of the quantity

Predictable and scalable costmodel

Free pickup at contract cancellation

Change from heater to air condition during different seasons

Improvements

Need of better adoptions of the system?

Increase the power, or the quantity of products

Learn from user profiles

Design language

timeless.
stand-alone.
adaptive.

Design language

The form

The **concavity** underlines the homely character of the heater, to perfectly fit in every household and environment.

The handhold and the plug are integrated into the form, to not interrupt the overall appearance.

The form got cut diagonal, to integrate the display and enhance the visibility of the user interface

Design language

The display

A big retina display helps to percept the most important information even from far away. It also has a big contrast to the white body and shifts the focus towards the user interface

Function

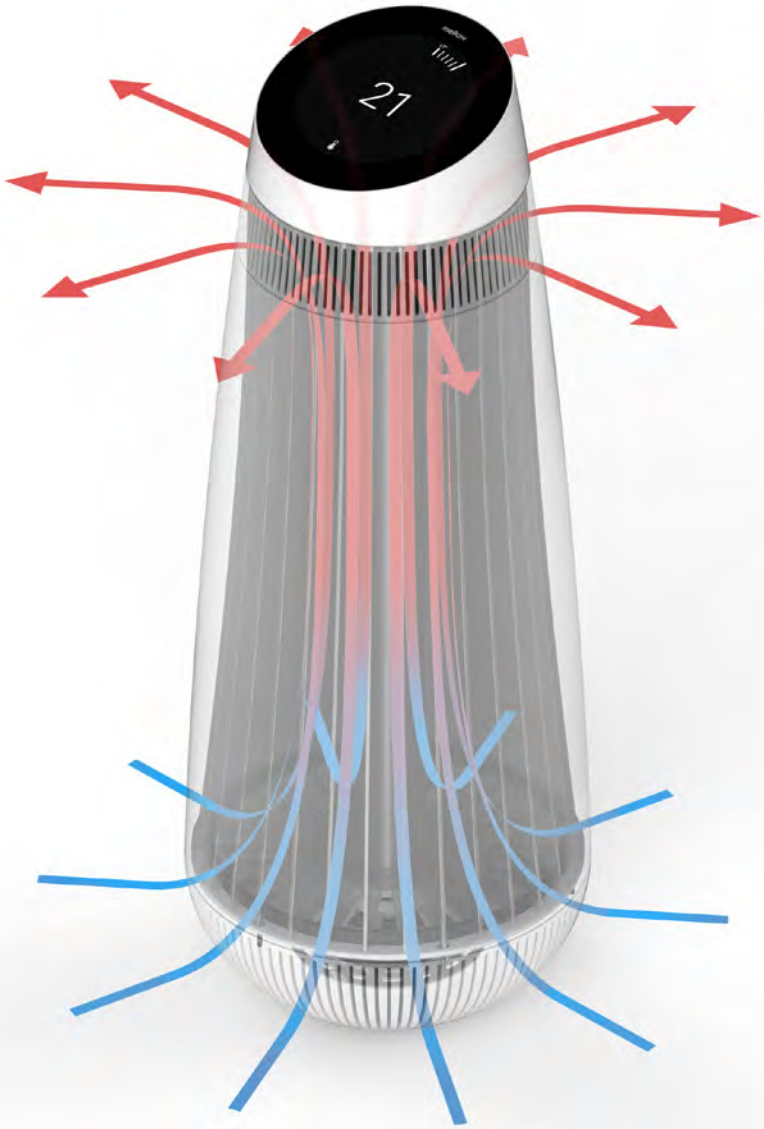
The Upper part lead the warm air horizontally into the room

The Cooling fins conducting heat outwards and maximize the interacting surface

Heating fluid on a natural base is warmed up by a heating coil inside.

Slots in the foundation let cold air to be sucked in through natural convection

Airflow



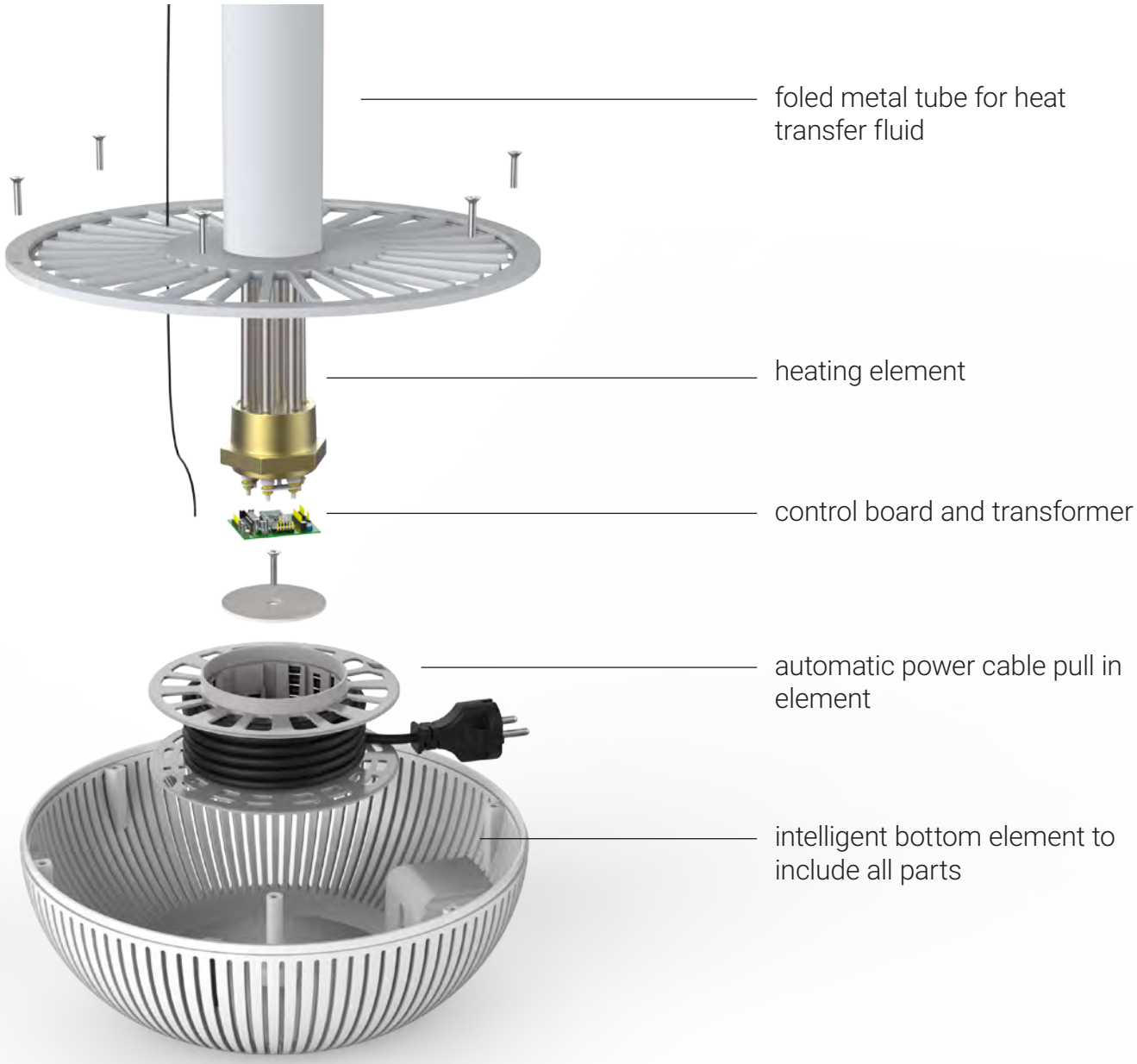
The rejuvenation towards the top enhances the stack effect inside of the Heater.

That leads to a natural convection. The ascending hot air results in a negative pressure, so that the colder air gets sucked in.

Technical components

Technical components

Technical components



User Interface

User Interface

Off-state

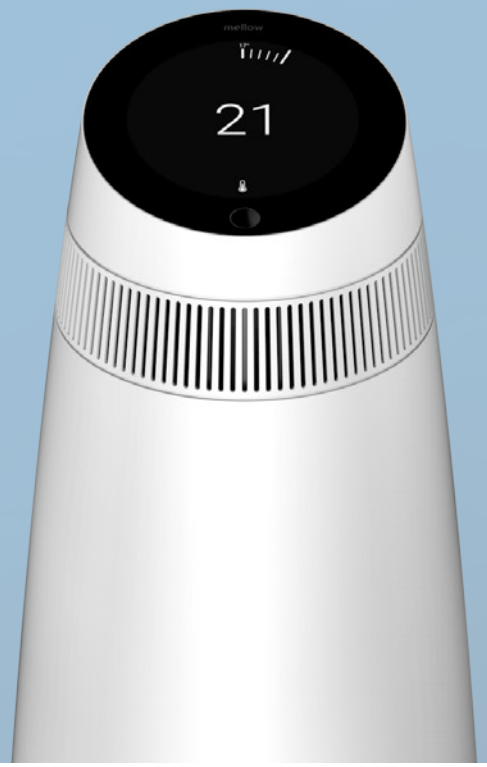
Turn the device on by pressing the button

Standby

The device shows the most important information, like the desired temperature, the activated modus and the current temperature

Use

Sensors detect if someone is right in front of the device to show all navigating options.



User Interface

Heating Timer

This Element simplifies the temperature range,and shows how far the current temperature is from the desired temperature

Adjusting

This Element helps change the desired temperature and to navigate through settings

Modes

with different modes you can regulate performance or power usage as well as customer related settings

Modes

boost

this modus helps to quickly achieve the desired temperature

eco

reduces the power usage up to 40%

auto

the devices works with user profiles and the set desired temperature

sleep

in the setting you can schedule your sleeping so the device slowly lowers the temperature during the sleep

settings

set up the device and customise the interface

mellow

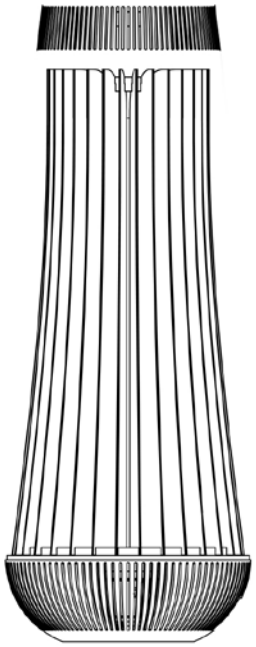
The branding for this products resolves from the overall appe-rance as a homely device which perfectly fits almost in every environment. Due to the fact, that our heater should fit in every household and create a cozy atmosphere our product branding should represent the same.

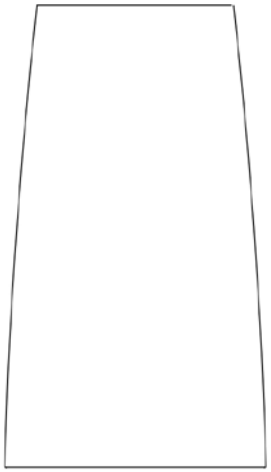
Environment

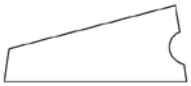
Environment

Environment

Material







41-ALU

Most parts of this products are manufactured from Aluminium. 41-ALU is a recycled aluminium with high varietal purity and needs less than a tenth of the power usage, it takes for normal production.

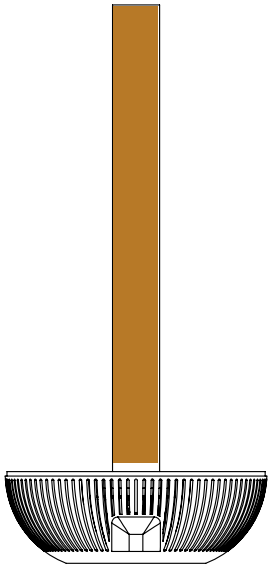
CORIAN

This material is a thermoplastic composite which has a pleasant haptic quality. CORIAN contains of PMMA and up to 70% of mineral substances. The material can be recycled and returned into production. This part serves as thermal absorber.

07-ABS

The upper part consists of ABS which is a common used plastic in household applications. It´s a durable material which is fully recycable.

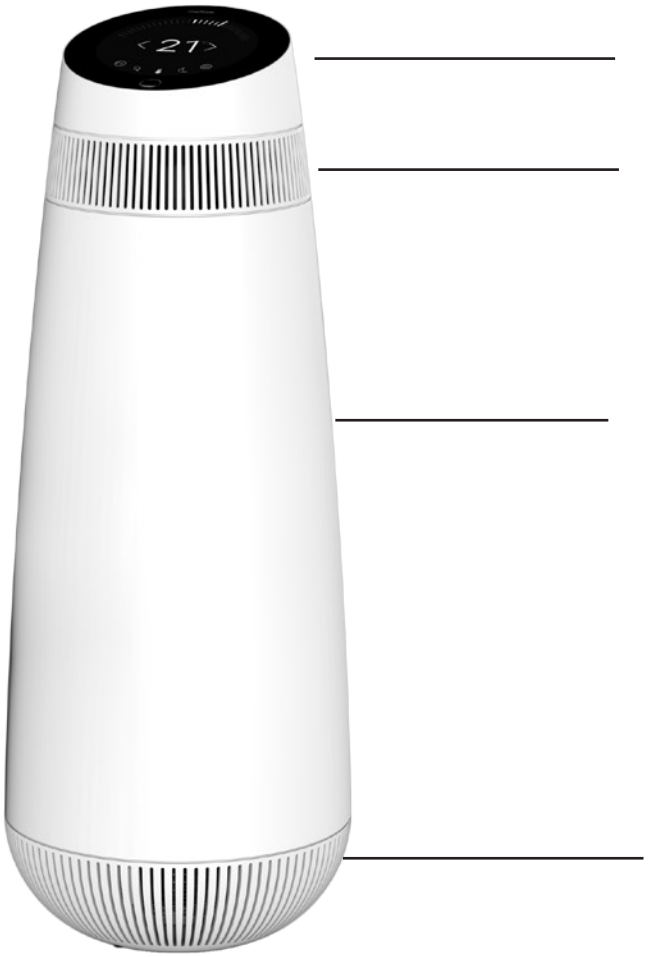
Material



FAME

This heating fluid consists of 100% biomass and is therefore biodegradable. Our goal was to reduce the fluid inside the heating element up to 1,5 liters. With FAME we also have a replacement for the mineral oil.

Overall Components



Plastic composite
Titanium-white

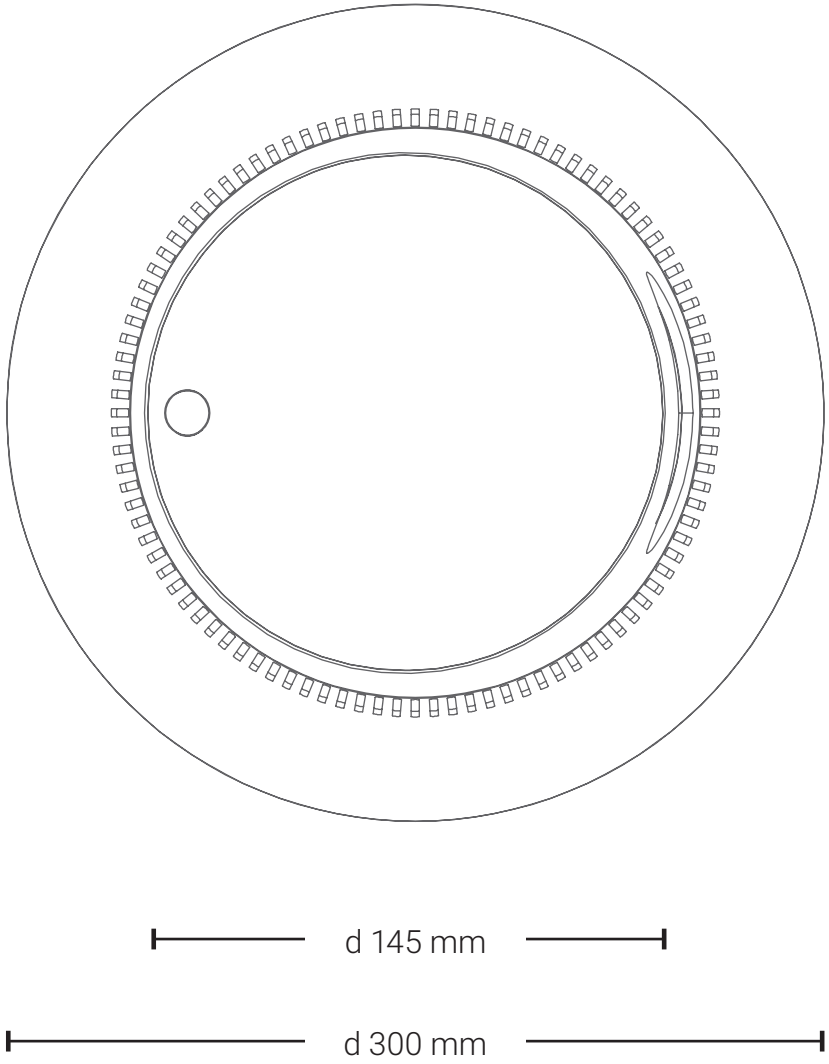
Andonized Aluminium
Titanium-white

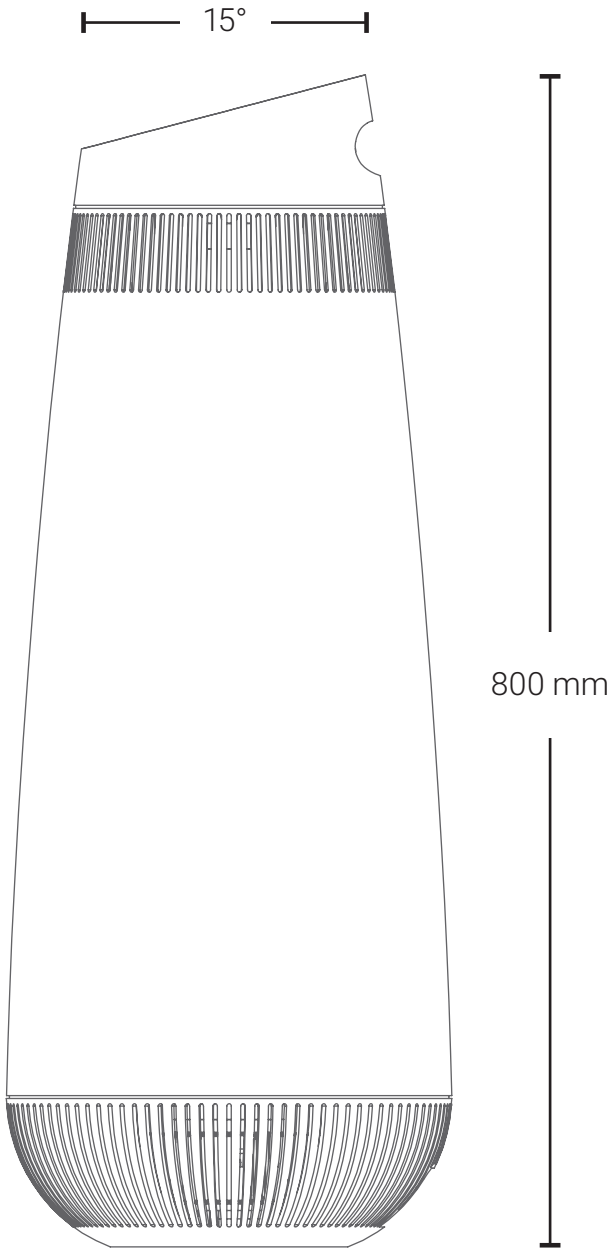
Corian- DuPont
Titanium-white

Andonized Aluminium
Titanium-white

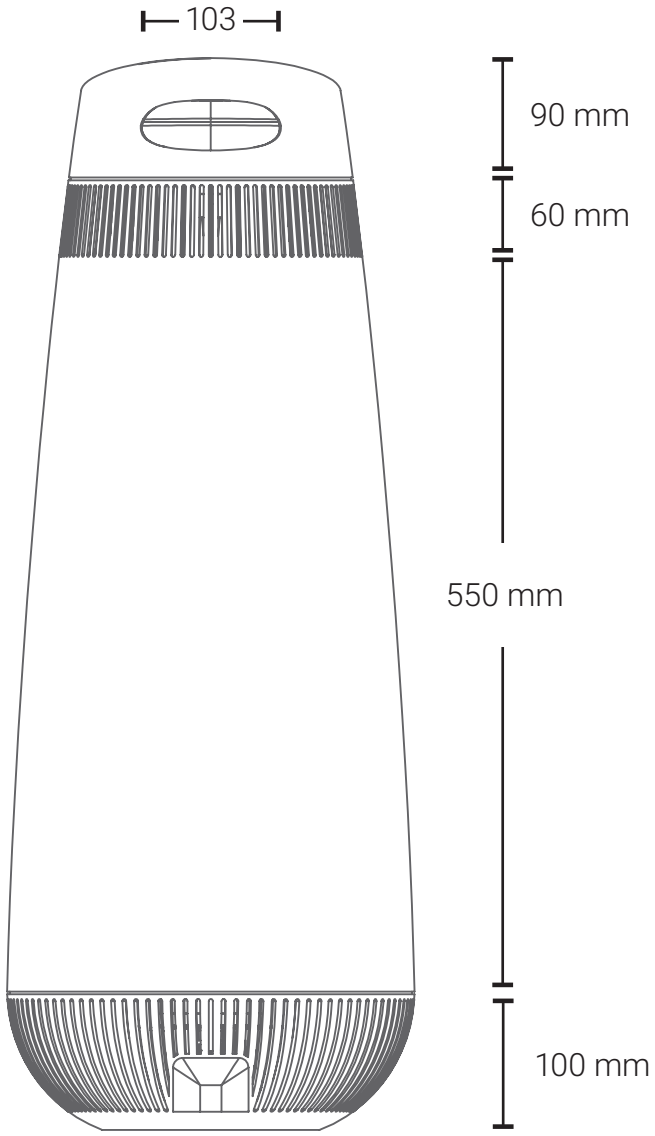
Colour variation

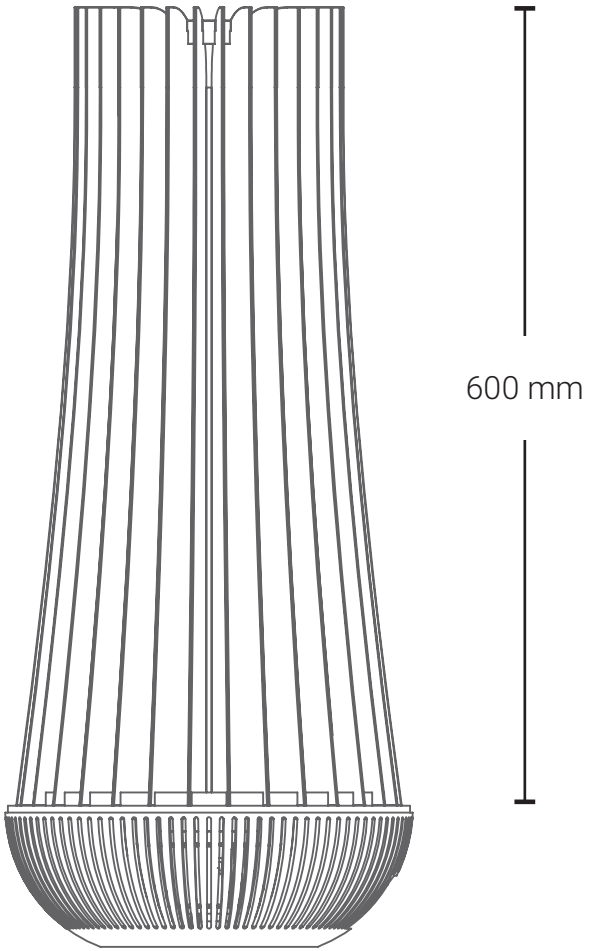
Dimensions

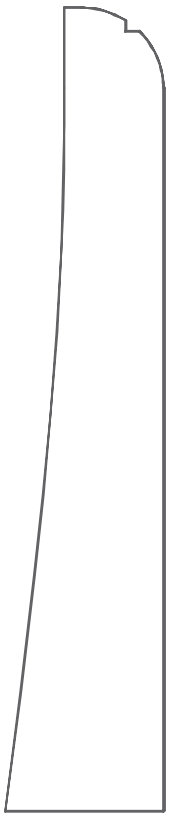
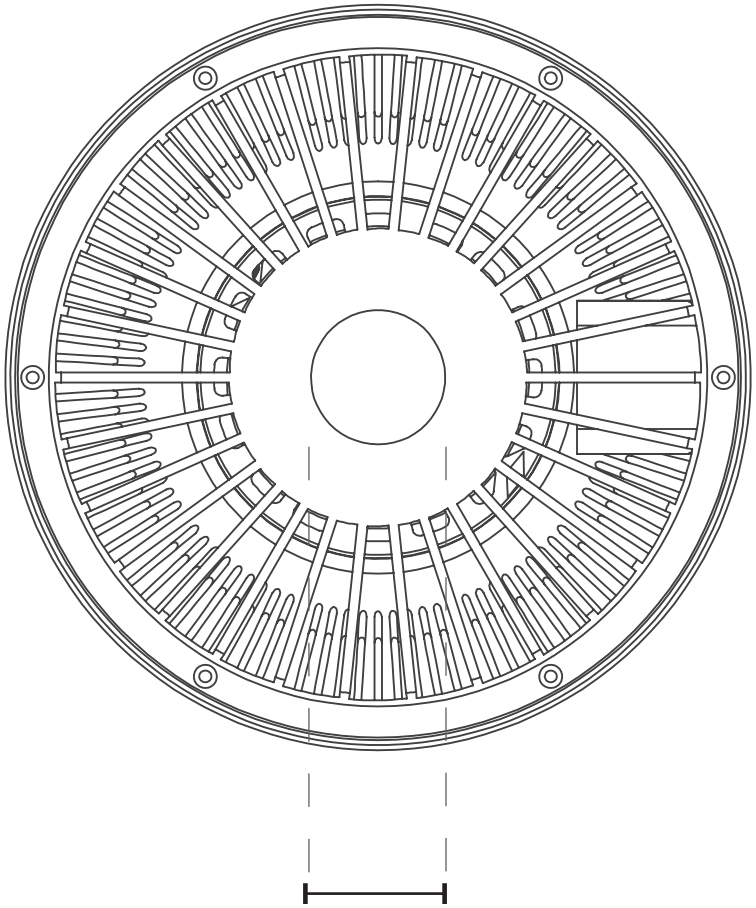
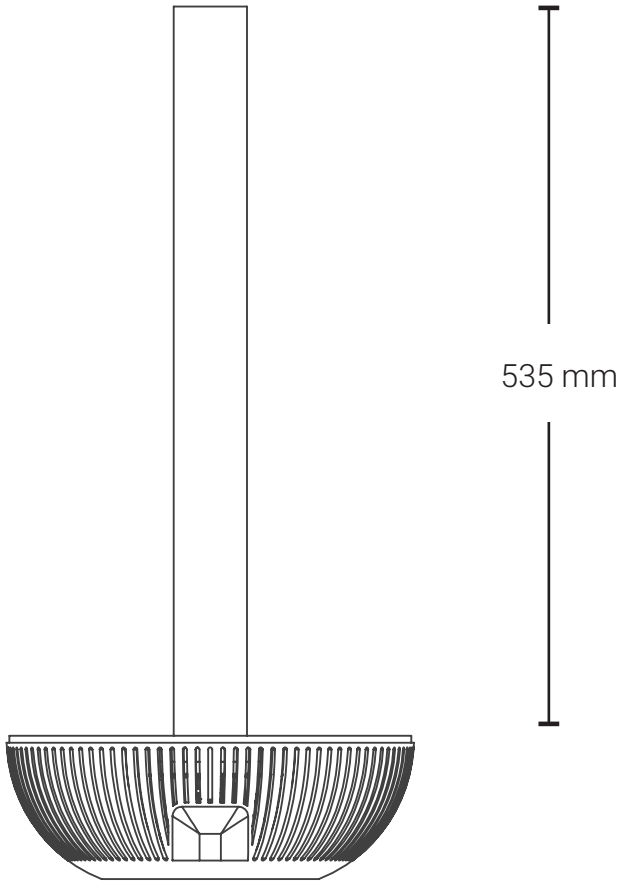




Dimensions







Dimensions