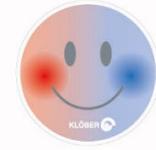




KLÖBER



# Weltneuheit für das Sitzen am Arbeitsplatz

Bürostuhl mit den Klimafunktionen  
**Heizen und Lüften** in **Sitz und Rücken**

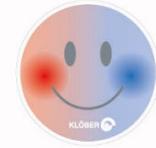


Fast jede  
**Erfolgsgeschichte**  
beginnt mit einem Stuhl.

**KLÖBER** 

# Wir bei Klöver





KLÖBER

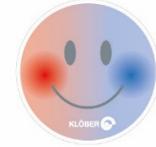
# Premium Sitzlösungen - Made in Germany

Seit 80 Jahren designt, entwickelt und fertigt Klöber Bürositzmöbel in höchster Qualität.

- Innovationsfreude
- Symbiose aus Form und Funktion
- Schulterschluss mit der Wissenschaft
- Lokal verankert - weltweit geschätzt



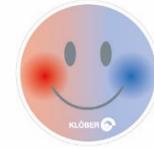
**KLÖBER**



WARUM BESCHÄFTIGEN WIR UNS MIT RAUMKLIMA?

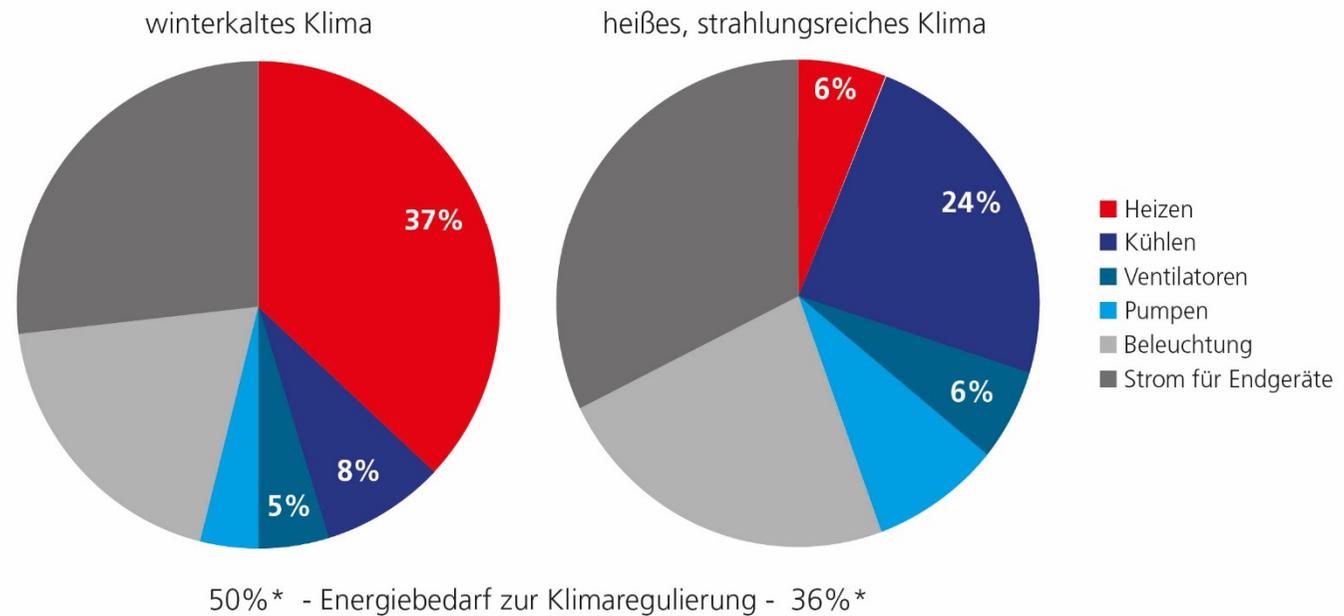
## Der Klimastuhl bietet Lösungen für zwei komplexe Problemfelder in Büro

- Der energetische Ansatz, d.h. das Gebäude /  
die Ressourcen betreffend
- Der behagliche Ansatz, d.h. das Wohlbefinden  
der Menschen am Arbeitsplatz betreffend

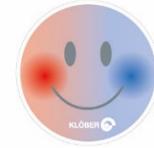


WARUM BESCHÄFTIGEN WIR UNS MIT RAUMKLIMA (ENERGETIK)?

## Energiebedarf in Bürogebäuden



\*Sabine Hoffmann, Eleanor S. Lee, César Clavero, Examination of the technical potential of near-infrared switching thermochromic windows for commercial building applications, Solar Energy Materials and Solar Cells, Volume 123, April 2014, Pages 65-80, ISSN 0927-0248, dx.doi.org/10.1016/j.solmat.2013.12.017



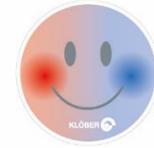
## MÖGLICHE ENERGIEERSPARNIS (ENERGETIK)

# Raumtemperatur: Unmittelbare Wirkung - Effizienter Einsatz

./ 1° Raumtemperatur (Heizung) → ./ 6% Energiekosten\*  
+ 1° Raumtemperatur (Klimaanlage) → ./ 4% Energiekosten\*

\*e.V., Die Verbraucher Initiative. Wärme effizient und sparsam nutzen. info. 2002, Nr 58;  
L. Eisenmann, B. Griebmann. Effiziente Kühlung von Serveranlagen und Telekommunikations-Anlagen.  
Heidelberg : Stadt Heidelberg, Amt für Umweltschutz, Energie und Gesundheitsförderung, 2005





## MÖGLICHE ENERGIEERSPARNIS (ENERGETIK)

# Verlängerung der Nachtabsenkung

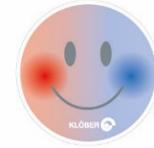
Ø Kernarbeitszeit der Mitarbeiter: 9:00 - 15:00 Uhr  
Ø tatsächliche Nutzungszeit der Büroräume: 7:00 - 18:30 Uhr

Üblich sind 8 Stunden Nachtabsenkung: Einsparung von 3 - 16%\*  
Plus 5 Stunden Nachtabsenkung: Einsparung von 0,5 - 2%\*

\* Abhängig von der Bauart des Gebäudes.

Peters, Aribert. Nutzlose Nachtabsenkung. Energiedepesche. 2012, 2/2012





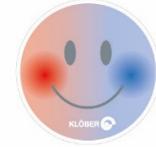
WARUM BESCHÄFTIGEN WIR UNS MIT RAUMKLIMA (BEHAGLICHKEIT)?

# Nutzerzufriedenheit: Top Ten der Bürobeschwerden

1991

1. zu heiß
2. zu kalt
3. zu kleine Arbeitsfläche
4. schlechte Luftqualität
5. schlechter Hausmeisterservice
6. zu wenig Besprechungsräume
7. Arbeitsplatz zu klein
8. Aufzüge zu langsam
9. schlechte Parksituation
10. unbequeme Stühle

Quelle: IFMA-Studie, Befragte: 1.400 Facility Manager, 1991 - 2009



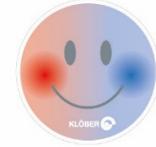
WARUM BESCHÄFTIGEN WIR UNS MIT RAUMKLIMA (BEHAGLICHKEIT)?

## Problemfeld Standardarbeitsplatz

Für alle Büroformen gilt: über die allgemeine Raumtemperatur kann nur ein einheitliches Makroklima geschaffen werden

- Je mehr Personen mit unterschiedlichem Komfortempfinden für Wärme oder Kälte in einem Raum sind, desto schwieriger wird es, den maximalen Komfort für den Einzelnen zu erreichen

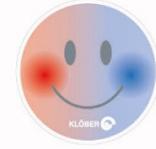




WARUM BESCHÄFTIGEN WIR UNS MIT RAUMKLIMA (BEHAGLICHKEIT)?

## Problemfeld Spezial-Arbeitsplatz mit „unproduktivem“ Makroklima

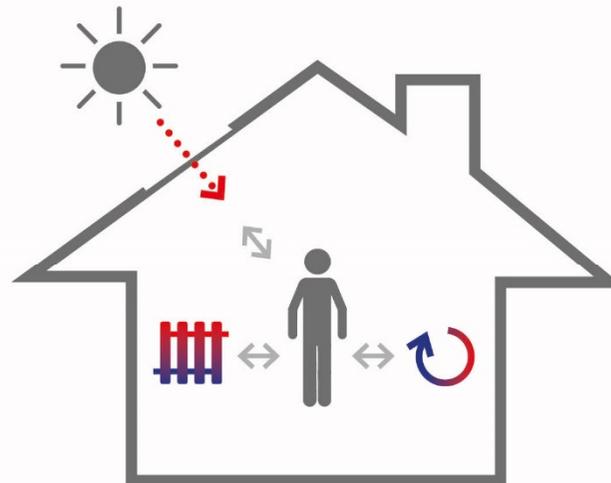
- Arbeit unter besonderen Temperaturbedingungen, z.B. Labore, Messräume, Rechenzentren, EDV-Räume, Unternehmen, die nach Qualitätsmanagementsystem ISO/ TS 16949 produzieren
- Unvermeidbares Makroklima aufgrund von gegebenen, problematischen Raumbedingungen, z.B. Empfangssituationen im Hotel, im Museum, im Eingangsbereich des Bürogebäudes
- Arbeitsplätze im Umfeld von Produktions- und Lagerhallen
- Publikumsbereiche und Schalterhallen von Banken, Flughafen, Bahnhof

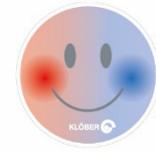


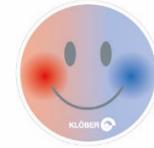
## WÄRMETRANSPORTVORGÄNGE IN (BÜRO-)GEBÄUDEN

# Bedingt beeinflussbare Größen, die das Raumklima und die Behaglichkeit bestimmen

- Strahlung (Wärme geht von heißen zu kalten Objekten im Raum über)
  - I) Solarstrahlung
  - II) Wärmestrahlung
- Konvektion (kalte/warme Luft zirkuliert im Raum)
- Wärmeleitung (direkter Kontakt zwischen Mensch und Energiequelle)



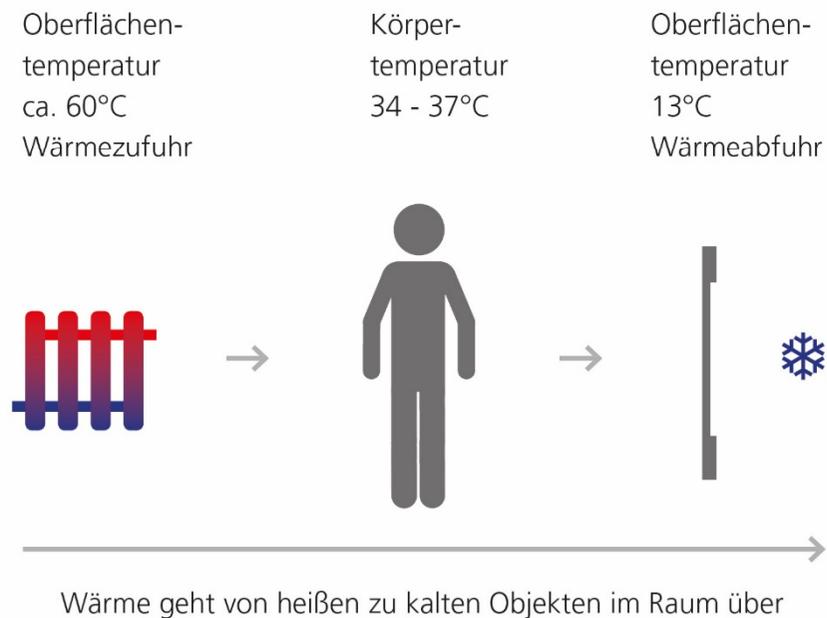


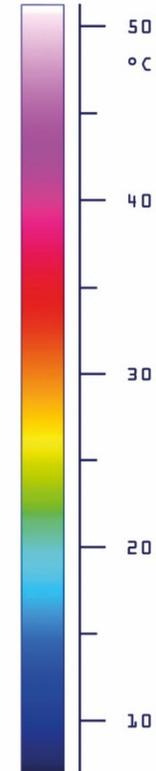
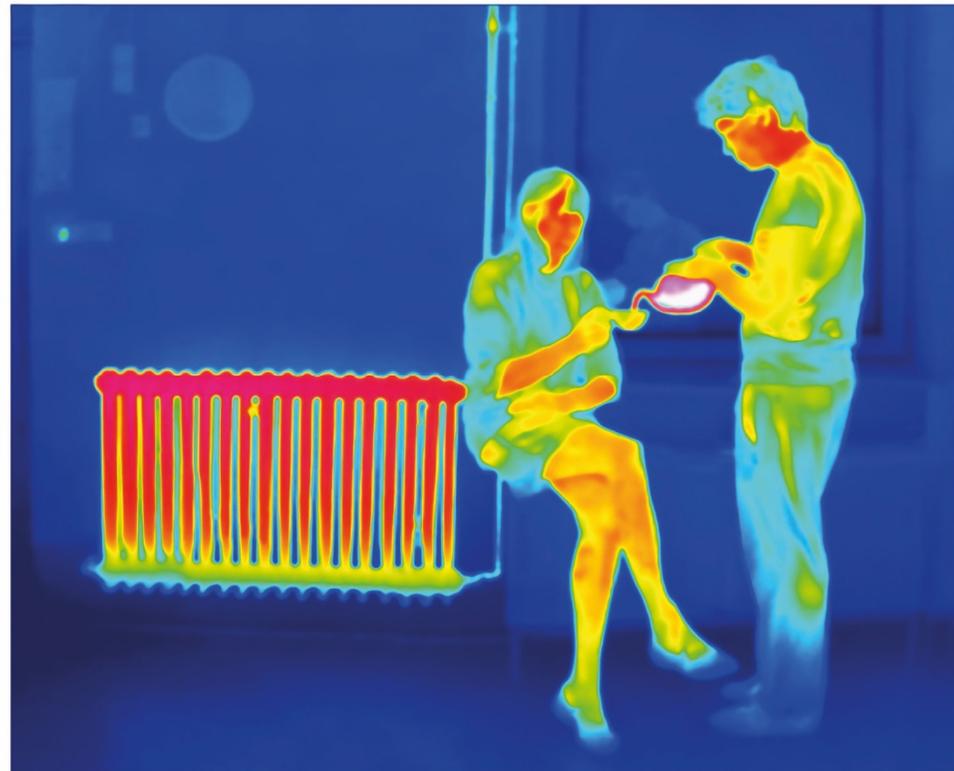
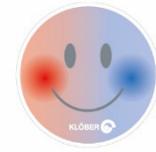


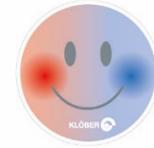
## WÄRMETRANSPORTVORGÄNGE IN (BÜRO-)GEBÄUDEN

# Wärmestrahlung (bedingt beeinflussbar)

Voraussetzung für Wärmeübertragung ist eine Temperaturdifferenz:





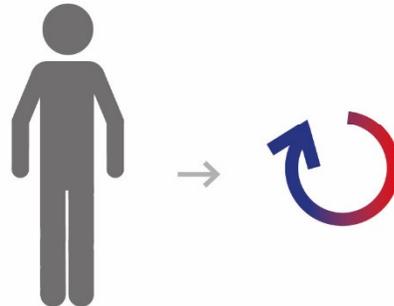


## WÄRMETRANSPORTVORGÄNGE IN (BÜRO-)GEBÄUDEN

# Konvektion (beeinflussbar)

Voraussetzung für Wärmeübertragung ist eine Temperaturdifferenz:

Körpertemperatur	Lufttemperatur
34 - 37°C	22 - 28°C

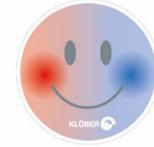


Wärmeabfuhr  
Verdunstung von Schweiß  
Hohe Luftbewegung = hohe Konvektion

Konvektion kühlt immer, da die Temperaturdifferenz zwischen Körper und Umgebungsluft immer positiv ist

**= Lösungsansatz der Lüftungsfunktion des Klimastuhls**

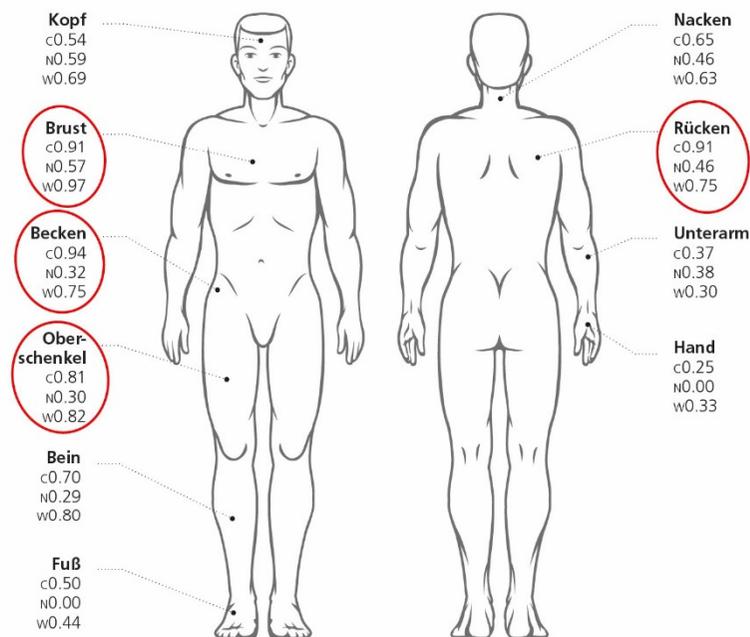




## THERMISCHE BEHAGLICHKEIT DURCH WÄRMELEITUNG

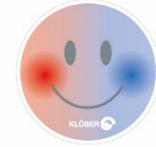
# Dominierende und nicht-dominierende Körperteile

(je größer der c-Wert, desto empfindlicher reagiert dieser Körperteil auf Kälte\*)



\*Thermal sensation and comfort models for non-uniform and transient environments: Part III: Whole-body sensation and comfort." Hui Zhang; Edward Arens; Charlie Huizenga, Building and Environment, 45 (2), 399-410

Der Klimastuhl beeinflusst 3 der 4 dominierenden Körperteile!



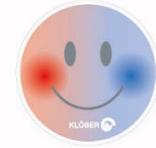
WARUM EIN BÜROSTUHL MIT KLIMAFUNKTION?

## Wissenschaftliche Basis

Studie der Universität in Berkeley: Komfort-/Behaglichkeitsempfinden

Versuchsanordnung: bei Raumtemperaturen von 18° - 29°C in Kombination mit einem Bürostuhl mit Heiz- und Lüftungsfunktion.

- Heizbetrieb bei 18°C Raumtemperatur:  
bis zu 91% der Probanden im thermischen Komfortbereich -  
im Vergleich zu 31% beim Bürostuhl ohne Heizung
- Lüftungsbetrieb bei 29°C Raumtemperatur:  
bis zu 74% der Probanden im thermischen Komfortbereich -  
im Vergleich zu 19% beim Bürostuhl ohne Lüftung



WARUM EIN BÜROSTUHL MIT KLIMAFUNKTION?

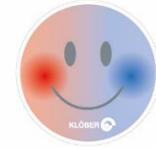
## Wissenschaftliche Basis

Studie der Cornell Universität (Cornell's Human Factors and Ergonomics Laboratory) zu Arbeitsmenge und Fehlerquote

25° Raumtemperatur = 100% Arbeitsmenge  
10% Fehlerquote

20° Raumtemperatur = 54% Arbeitsmenge  
25% Fehlerquote

→ **Ergebnis:** Temperatur ist eine wichtige Variable bei der Produktivität



WARUM EIN BÜROSTUHL MIT KLIMAFUNKTION?

## Schlussfolgerung

- Zu kalt? Pullover anziehen!
- oder
- Zu warm? Ventilator einschalten!
- ODER
- Körperkontaktflächen unmittelbar beeinflussen mit dem Klöver Klimastuhl

## Herausforderung

Eine Lösung zur thermisch individuellen Arbeitsplatzgestaltung finden!



Arbeitsraum ...

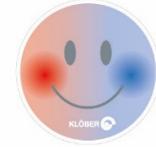




# ... und Forschungslabor

living lab  smart office space





## THERMISCHE KONTROLLE DER PERSÖNLICHEN ARBEITSZONE

# Das alles kann der Klimastuhl

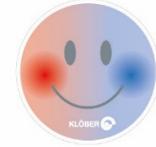
Klimafunktion verleiht Autonomie im Büroumfeld / am Arbeitsplatz unabhängig vom Makroklima  
→ zu jeder Zeit → flexibel → individuell

Steigerung des individuellen Wohlbefindens und der Zufriedenheit

Steigerung der Produktivität und Verringerung der Fehlerquote

Positive gesundheitliche Aspekte führen zur Verringerung von Fehlzeiten

- wohltuend / beruhigend → löst Verspannungen → verbessert die Durchblutung
- behagliche Tiefenwärme über den ganzen Tag

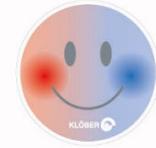


THERMISCHE KONTROLLE DER PERSÖNLICHEN ARBEITSZONE

## Gesundheitliche Aspekte und Verringerung von Fehlzeiten

Die Möglichkeit der individuellen Kontrolle, mehr Autonomie und das Gefühl, direkten Einfluss auf seine Rahmenbedingungen am Arbeitsplatz ausüben zu können, wirkt dem sog. Sick Building Syndrome (SBS) entgegen.

SBS ist eine gebäudebezogene Gesundheitsstörung, die vor allem bei Büroangestellten in Gebäuden mit Klimaanlage auftritt.

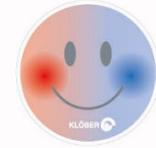


## WIRKWEISE DES KLIMASTUHLS

# Komponenten aus dem Automotive-Umfeld

- Funktion im Akkubetrieb, ohne Netzkabel
- Akku für Dauerbetrieb über mindestens 1 AT (Heizung) und 2 AT (Lüftung)
- „Besetzt-Erkennung“: automatisches Abschalten der Funktion, wenn der Stuhl nicht besessen wird = intelligenter Energieverbrauch
- Kontrolle der Heiz- und Lüftungsfunktion über 2 Leistungsstufen





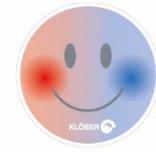
### WIRKWEISE DES KLIMASTUHL

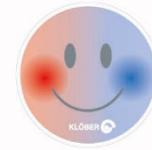
# Heizfunktion technische Umsetzung

Die Sitzfläche eines herkömmlichen Drehstuhls erwärmt sich durch die Körperwärme auf ca. 30 - 32°C

Durch das Klöber-Heizsystem erhöht sich die Sitzflächentemperatur auf ca. 37°C in Stufe II und auf ca. 34°C in Stufe I

37°C entsprechen der Körpertemperatur; d.h. der Klimastuhl erwärmt den Körper nicht, sondern neutralisiert „nur“ die Wärmeabfuhr



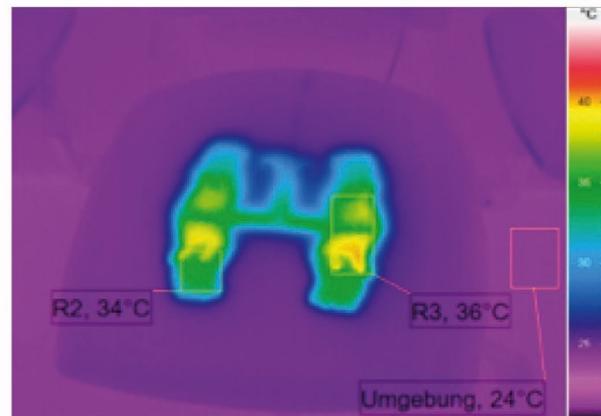


WIRKWEISE DES KLIMASTUHLIS

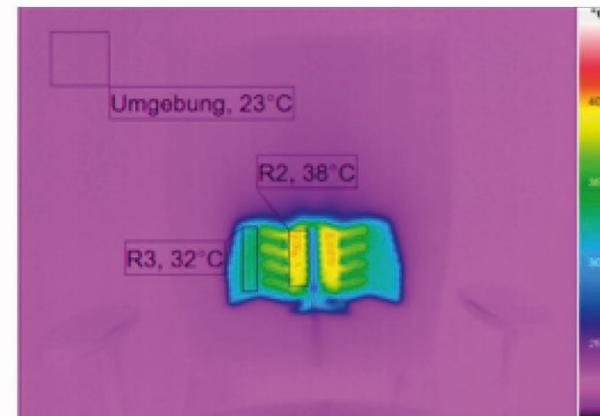
# Heizfunktion technische Umsetzung

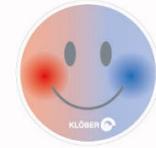
Wärmebild nach ca. 3 min Heizleistung (Stufe II):

Sitzfläche



Rückenfläche





## WIRKWEISE DES KLIMASTUHL

# Lüftungsfunktion technische Umsetzung

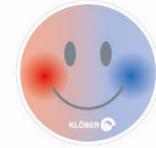
Die Sitzfläche eines herkömmlichen Drehstuhls erwärmt sich durch die Körperwärme auf ca. 30 - 32°C

Durch das Lüftungssystem wird die Fläche auf ca. 28°C abgekühlt

Nach ca. 23 min wird die Feuchtigkeit im Sitz um 95% und im Rücken um 74% reduziert

Der Klimastuhl kühlt nicht, sondern führt „nur“ überschüssige Wärme vom Körper ab und lässt Schweiß verdunsten

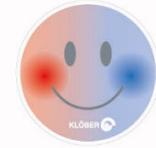




## WIRKWEISE DES KLIMASTUHLIS

# Akku

- Kapazität: Lithium-Ionen Akku 5.200mAh
- Laufzeit im Heizbetrieb: 8,5h (Stufe II), 17h (Stufe I)
- Laufzeit im Lüftungsbetrieb: 16h (Stufe II), 32h (Stufe I)
- Sitzdruckschalter: beim Nichtbesitzen des Stuhles schalten sich die Funktionen ab
- Kosten pro Akkuladung: ca. 0,0188€ (200 Ladungen p.a. = 3,76€)
- Aufladungsdauer: ca. 4h
- Haltbarkeit: nach 500 Ladezyklen sind noch 90% der Kapazität verfügbar
- Integrierte Ladekontrollanzeige



KLÖBER

## Die 5 Stärken des Klimastuhls

1. Komfortverbesserung in Bestandsgebäuden mit mangelhaftem Raumklima (z.B. alte Fenster mit niedriger Oberflächentemperatur; Zugluft; offene Türen)
2. Individuelle Wohlfühltemperatur kann eingestellt werden, flexibel und jederzeit
3. Beitrag zur Gesunderhaltung am Arbeitsplatz
4. Mögliche Energieeinsparung durch niedrigere / höhere Raumlufttemperaturen
5. Kabellos und akkubetrieben

