

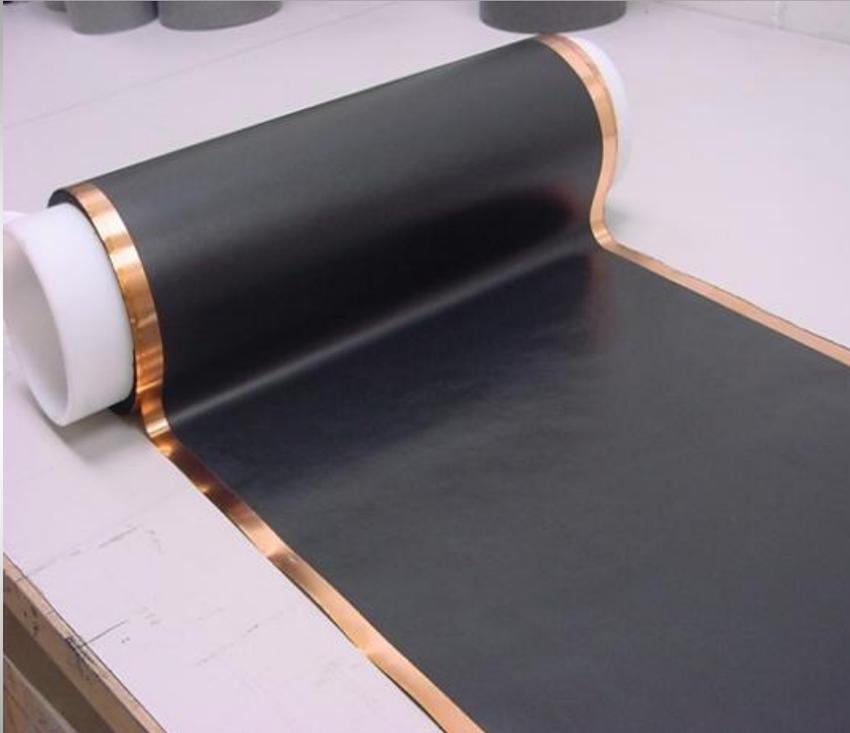
# Carbon-Decken-Fußboden- Wandflächenheizung



Diese Dokumentation beinhaltet Informationen zu Carbonheizfolie



Carbon-Fasern als Rohstoff



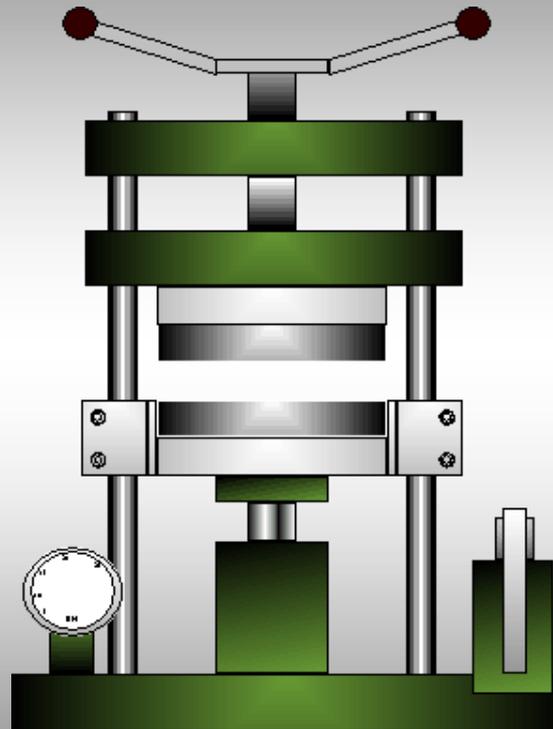
- Kompakt
- filmartig
- Robust
- Eingebundene Elektroden
- Keine Alterung
- Dünn (typisch 80  $\mu\text{m}$ )

Druck &  
Temperatur



### Vlies

- porös
- brüchig



### Film

- Kompakt
- flexibel
- robust



## **Produkteigenschaften GeStelit**

### **Im Vergleich zu anderen „Elektroheizungen“**

- Ultradünn -> 0,3 mm
- Geringes Flächengewicht 100g/m<sup>2</sup>
- Fehlertoleranz / Perforation / Langzeit-Stabilität
- Diffusionsoffenheit / Dampfdurchlässigkeit
- Wärmeverteilung / Homogenität
- Einfache Verarbeitung
- Hohe Variabilität / Zuschneidbar

### **Generell**

- spontane Wärme auf Knopfdruck
- Energieeinsparung durch IR-Wirkung
- Anti-Schimmeleffekt

## Energieverbrauch von GeStelit ?

Erfahrungswert:  
ca.30-50% geringer als bei  
wassergeführten Konvektionssystemen

In Verbindung mit eigengenutzter  
elektrischer Sonnen- und Windenergie  
wenig bis keine Energiekosten



## Warum elektrische GeStelit Niedertemperatur-Flächenheizung ?

- Die Oberflächentemperaturen der Heizflächen liegen nahe der Körpertemperatur und wird daher als sehr angenehm empfunden
- Reduzierung Energieverbrauch (in kWh) gegenüber konvektiven Heizsystem um 30%-50%
- Geringe Anschaffungskosten, < 50% im Vergleich zu wassergeführten Flächenheizsystemen
- Hohe Sicherheit durch Verwendung von 24 bzw. 36 Volt Schutzkleinspannung
- Einfache Installation sowie wartungsfrei, langlebig und platzsparend
- Nachträgliches Einbringen von Löchern (Steckdosen) beeinträchtigt nicht die Heizleistung
- Keine Staubaufwirbelung durch Wärmekonvektion, daher optimal für Allergiker
- Trockene Wände → kein Schimmelbefall
- Diffusionsoffenheit durch Perforation → keine zusätzliche Dampfsperre

## Produkteigenschaften GeStelit / Vorteilsargumentation

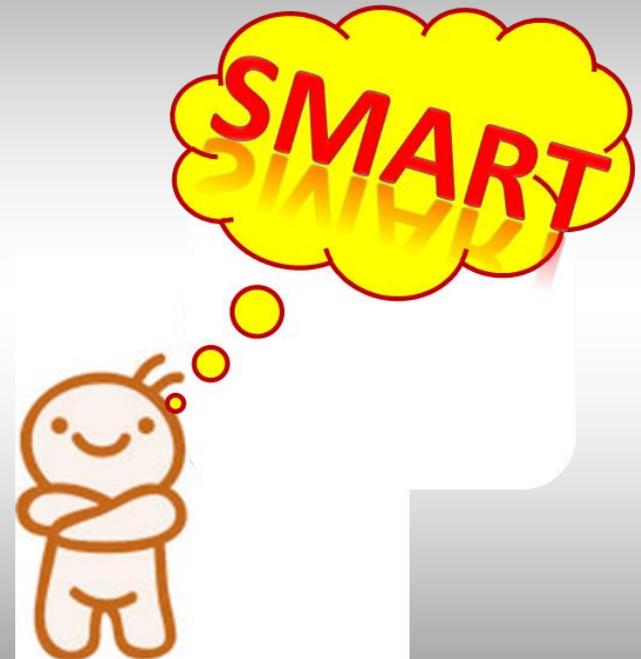
**S**parsame Infrarot-Technologie

**M**aximaler Verlegekomfort

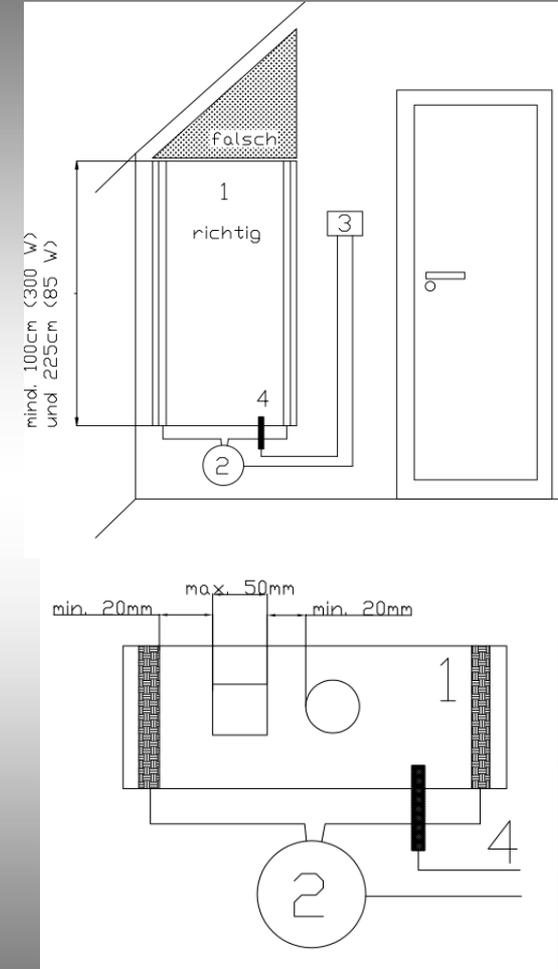
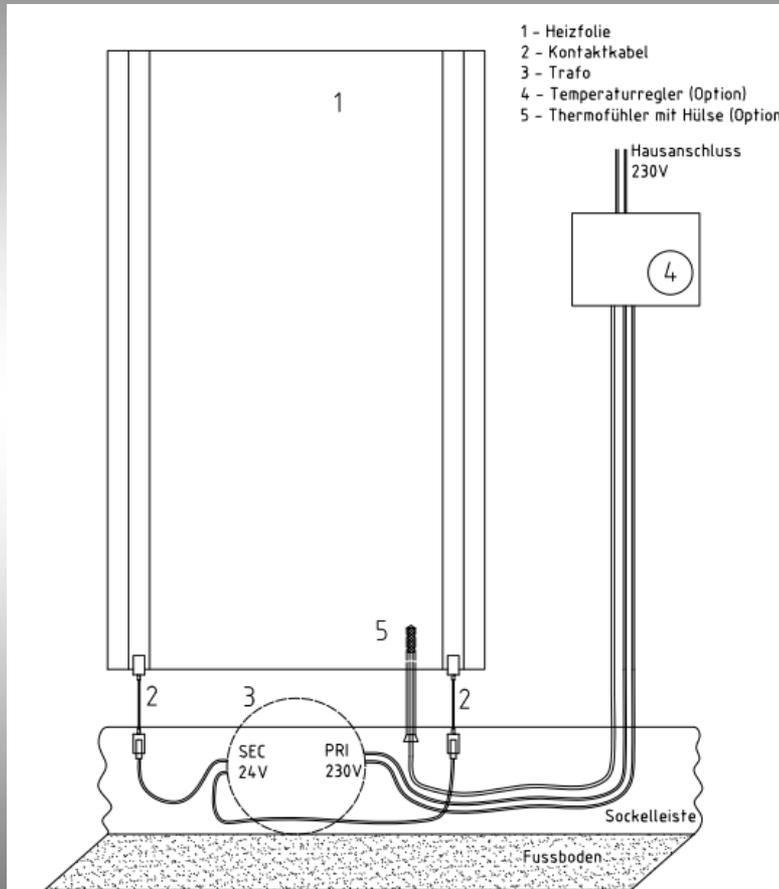
**A**nti-Schimmeleffekt

**R**isikoarme Niedervolttechnik

**T**ÜV geprüfte Sicherheit



## Einbauanleitung GeStelit



## GeStelit Power-Units



**1200 / 2000 W Aufputz**



**400 / 800 / 1200 / 1600 Unterputz**

## Power-Units



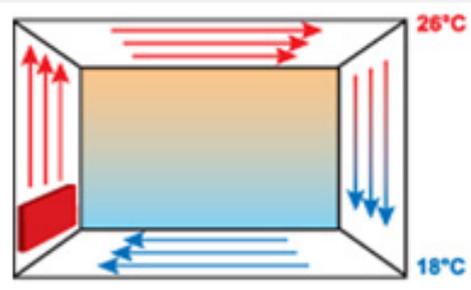
## Anschlussmöglichkeiten

## Temperatur-Regler



Raumluftfeuchtigkeit  
kondensiert an kalten  
Wänden = Schimmel

Die Raumhülle (Mauerwerk)  
wird nicht ausreichend  
erwärmt, bleibt kalt



## Konvektionsheizung

Luft wird erwärmt

Die Luft beginnt zu  
zirkulieren

Höhere Temperaturen =  
höherer Energieverbrauch

Ungleichmäßige  
Temperaturverteilung im  
Raum (oben – unten)

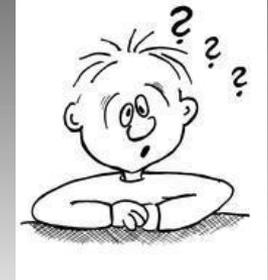
Es entsteht ein  
ungesundes und  
unbehagliches Raumklima

Trockene Raumluft

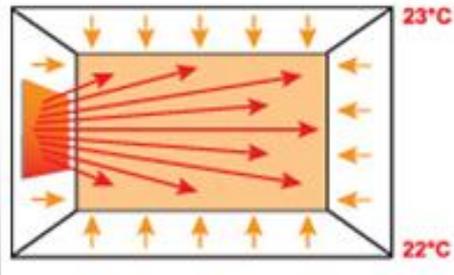
## Infrarotstrahlen

- Sind elektromagnetische Wellen unterhalb des sichtbaren Bereiches
- Gehen neutral durch Luft und Vakuum, Beispiel Sonne
- Wandeln sich beim Auftreten auf Wände und Körper in Wärme um
- Die Wärme wird von Körpern absorbiert und reflektiert
- Jeder Körper der Wärmestrahlung aufnimmt gibt Wärmestrahlung ab, dadurch gleichmäßige Wärmeverteilung
- Breiten sich mit Lichtgeschwindigkeit aus

## Infrartheizung



Mauern trocknen, Schimmel  
hat keine Chance



## Infrartheizung

Strahlungsenergie ähnlich  
der Sonnenenergie

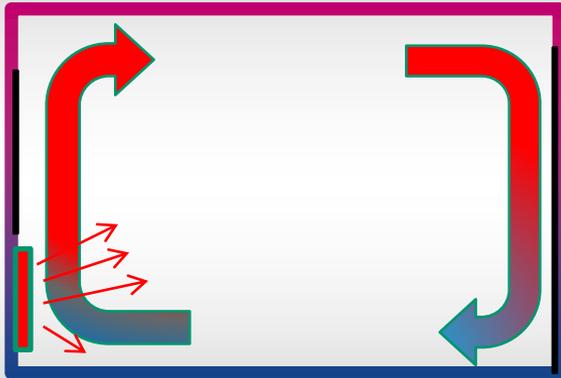
Geht in  
Lichtgeschwindigkeit  
verlustfrei durch Luft und  
Vakuum

Gleichmäßige  
Temperaturverteilung im  
Raum (oben – unten)

Es entsteht ein gesundes  
und behaglichen  
Raumklima

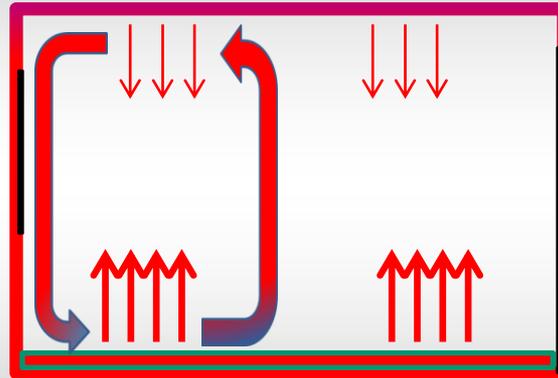
Beim Auftreffen auf die im  
Raum befindlichen Körper  
wird die Wärme  
freigesetzt oder reflektiert

## Vorteile der Strahlungsheizung verglichen zur Konvektionsheizung



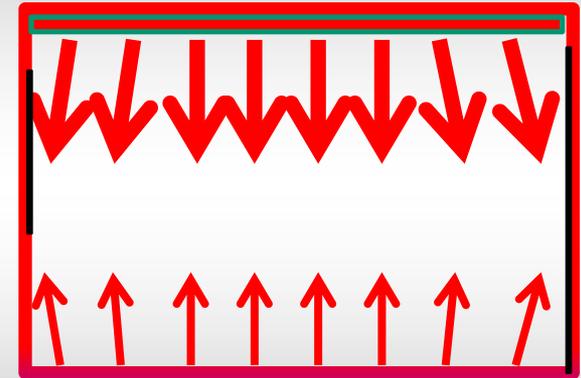
Konvektionsheizung

- Kalte Wände
- Hoher Luftzug
- Strahlungseffizienz klein



Fußbodenheizung

- Neutrale Wände
- Mittlerer Luftzug
- Strahlungseffizienz mittel



Deckenheizung

- Warme Wände
- Geringer Luftzug
- Strahlungseffizienz hoch

## Wie entsteht Schimmel ?

Große  
Temperaturdifferenzen  
zwischen Innen- und  
Aussenbereich

Kältebrücken

Hohe Raumluftfeuchtigkeit



Raumluftfeuchtigkeit wird  
nicht abtransportiert (lüften)

Raumluftfeuchtigkeit  
kondensiert an der kalten  
Hülle (Mauerwerk)

## Schimmel entsteht durch Einwirkung von Feuchtigkeit !



Der in der Luft  
befindliche Wasserdampf  
kondensiert an kalten  
Oberflächen

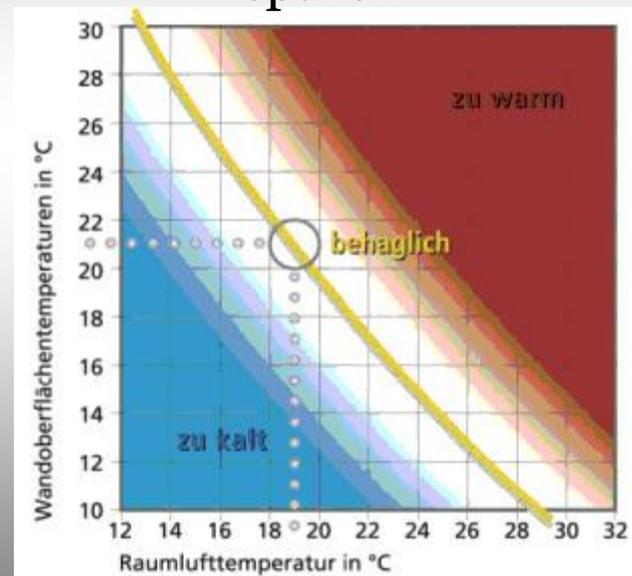
## Wie kann Schimmel vermieden werden ?

- Reduzierung der relativen Raumlufffeuchte unter 55%
- Vermeidung von Kältebrücken
- Beseitigung von Tapeten und Verwendung von mineralischen Putzen und Farben
- Moderne Lüftungssysteme
- Erhöhung der Wandtemperatur über die des Kondensatpunktes

## Vorteile der Strahlungsheizung verglichen zur Konvektionsheizung

Umgebungstemperatur kann gesenkt werden um das gleiche  
„Wohlfühlen“ zu erhalten

sparen



verschwendend

Bedfort & Liese diagram  
Wikipedia

1 Grad weniger Raumtemperatur  
= 6 % Energieeinsparung

### Faktoren zum Energiesparen

- Reduzieren der Konvektion / windchill  
Beispiel: 1 °C weniger = 6% Energieeinsparung
- Strahlung bleibt im Raum  
Beispiel: Glas ist undurchlässig für IR Strahlung  
-> Treibhaus
- Hüllflächentemperatur wird erhöht  
Dadurch steigt der Wärmedämmwert

### Faktoren für ein gutes „Wärmeempfinden“

- Haut spürt Wärmestrahlung unabhängig von der Lufttemperatur  
Beispiel: Winter -10 °C und die Sonne scheint
- Vermeiden von windchill Effekte  
Beispiel: Sauna; sogar bei 90°C Temperatur  
erhält man Kältegefühl wenn die Tür geöffnet ist  
und Luftzug herrscht

room	Size in m <sup>2</sup>	Heating Power Watt/m <sup>2</sup>	Heating Power Watt	Heating Power W/m <sup>2</sup>	Heating Foil m	heatingfilm length and power			electrical power W
						Stk	m	W/m <sup>2</sup>	
Room A: HZ 1 (A+M)	2,3	60	138	110	2,1	2	1,00	124	133
Room B: HZ 2 (B+E+F)	11,7	60	702	110	10,6	4	2,60	124	694
Room C: HZ 3	3,6	45	162	110	2,5	1	2,40	124	160
Room D: HZ 4	36,2	60	2172	60	60,3	12	4,40	70	1988
Room E: HZ 2	13	60	780	110	11,8	4	2,90	124	774
Room F: HZ 2	4,9	60	294	110	4,5	2	2,20	124	294



Anmerkung:

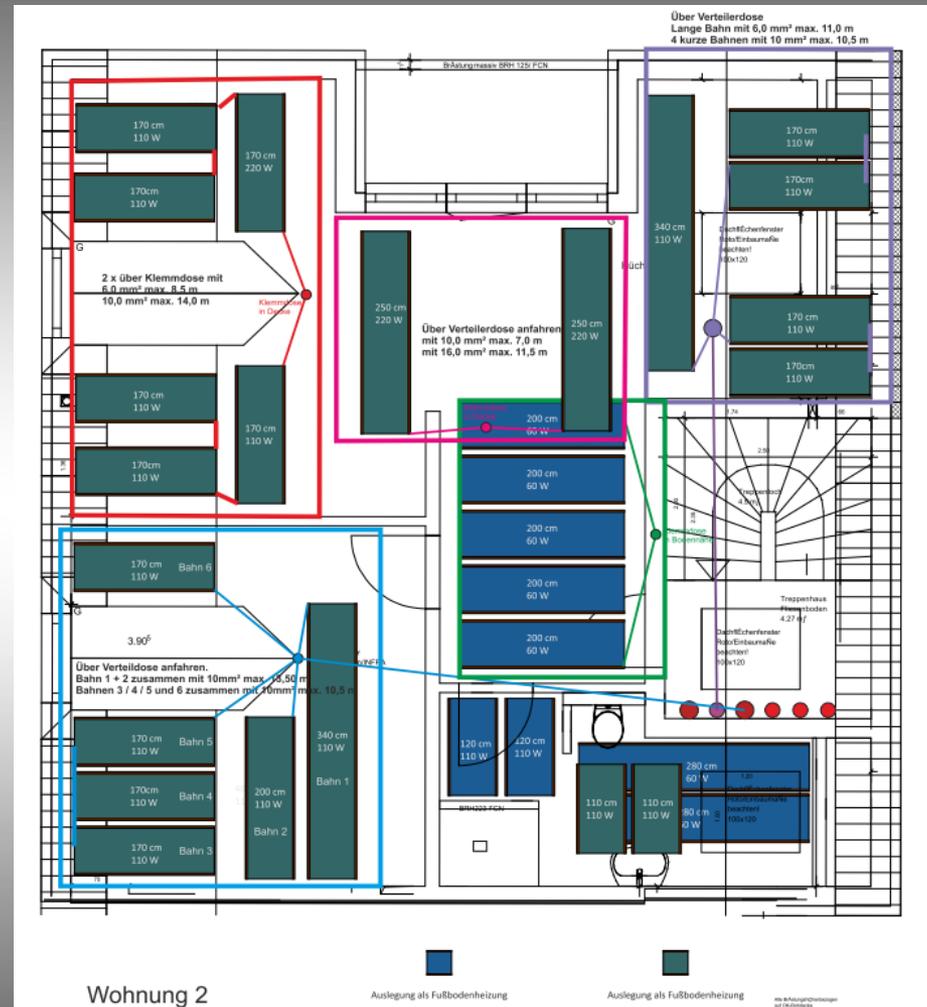
Heizleistung GeStelit 110

-> brutto 110 W/m<sup>2</sup>  
(Breite 600 mm)

-> netto 124 W/m<sup>2</sup>  
(Breite 538 mm)

bei Betriebsspannung 24 V

Bsp. Installationsplan



Vielen Dank für die Aufmerksamkeit