



## Decke; elektrisch (JEB max. 30 kWh/m<sup>2</sup>)

zum aktiven **Heizen** & Feuchtmanagement  
(vollflächig, teilflächig oder werkseitig vorgefertigte Deckensegel)

### benötigte HUMID-Module



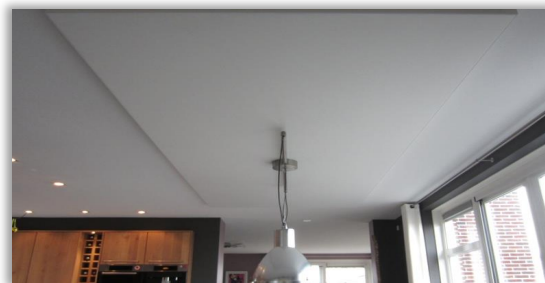
Elektro-Modul



Neutral-Modul



vollflächig mit indirekter Beleuchtung



teilflächig ohne Neutralmodule



teilflächig bei Sichtbalkendecke



fertige Deckensegel, max. 3,5m<sup>2</sup>

### Oberflächenbeschichtung mit HUMID-Universalputz



## Zusammensetzung der HUMID-Module



polare 3-Schicht-Tone  
≥ 50%

spezifische Oberfläche:  
≈ 800 m<sup>2</sup>/g Tonmineral  
≅ 16 km<sup>2</sup>/m<sup>2</sup> Fläche



Baulehm  
≈ 30%



Ziegelmehl  
≈ 15%



Miscanthusfasern  
< 1%



## Vorteile der HUMID-Module

- Keine vorgefertigten Module; durch aneinanderlegen der Elektromodule entsteht eine Endlosmatrix zur **kupplungsfreien Verlegung der Heizkabel**.
- Die hoch verdichteten Module sind ein **sehr guter Energiespeicher**. Ein erwärmtes Modul hält die Oberflächentemperatur für mehr als eine Stunde ohne nennenswerten Abfall konstant.
- Durch die modulare Bauweise; eine **einfache und schnelle Montage**.
- In den Sommermonaten ein **deutlich spürbarer Kühleffekt** durch passives Kühlen (Verdunstungsprinzip).
- Die **Gesamtaufbauhöhe mit UK beträgt nur 55mm**.

### hygrothermische Materialkennwerte:

**Feuchteaufnahme/Menge:** 25 Gramm/m<sup>2</sup>/h

**Feuchtespeicherkapazität:** max. 1,7 l/m<sup>2</sup>

**Wasseraufnahmekoeffizient:** max. 1,6 kg/m<sup>2</sup>Vh





## Einsatzgebiete

### **Deckenheizungen** in Objekten mit geringem Energiebedarf



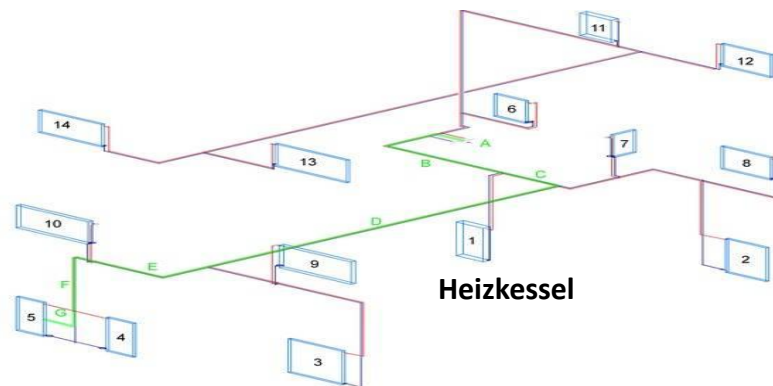
- Wegfall der kompletten Anlagentechnik; kein zentraler Wärmeerzeuger, kein Rohrleitungssystem, etc.
- Wegfall der Wartungs- und Instandhaltungskosten und Heizkostenabrechnungen bei Vermietungen
- GEG tauglich bis KfW40plus einsetzbar
- Nutzung von unterbrechbaren Heizstromtarifen laut § 14a der technischen Anschlussbedingungen (TAB) vom Netzbetreiber mit maximalen Unterbrechungszeiten von 90 Minuten je Block



## Elektroheizung versus Zentralheizung

Anschaffung	Elektroheizung	Zentralheizung
Zentraler Wärmeerzeuger notwendig?	nein	ja
Rohrnetz/Verteilssystem mit Steuerung notwendig?	nein	ja
Infrastruktur (Heizraum, Schornstein, Gas, etc.) notwendig?	nein	ja
Montageaufwand?	gering	hoch
Lebensdauer?	> 75 Jahre	< 25 Jahre

Verbrauch & Unterhalt	Elektroheizung	Zentralheizung
Energiekosten (Heizstrom/Gas)	≈ 25 Cent /kWh	≈ 10-25 Cent /kWh
Energiekosten für Bevorratungen und Transport	nein	Ja
Hilfsstrom für Pumpen & Antriebe	nein	ja
Wartungskosten	nein	ja
Instandsetzungskosten	nein	ja
Heizkostenabrechnung bei Vermietungen	nein	ja



### Verhältnis Erzeuger - Verbraucher

Winter (< 10°C) = 1 : 10-13

Übergang (> 10°C) = 1 : 2-3

### Fazit:

In den Übergangszeiten (Frühling & Herbst) verschlechtert sich das Verhältnis Energieerzeuger/Energieverbraucher deutlich, was die Effizienz der gesamten Anlage negativ beeinflusst.



## Direktheizung versus Zentralheizung

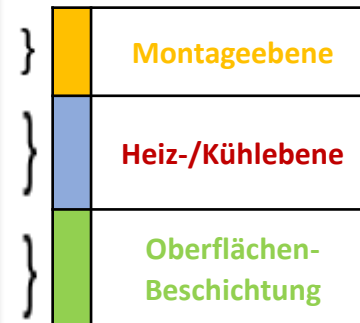
vereinfachte Darstellung der Verbrauchs- und Unterhaltskosten

Objekt 150m<sup>2</sup> mit einem JEB von 30 kWh/m<sup>2</sup> für die Heizung (ohne Warmwasser)

	Gasbrennwerttherme	LW-Wärmepumpe	Natur-Klimadecke
<b>Energieverbrauch pro Jahr</b>	30 kWh x 0,15€ = 4,50€	30 kWh ÷ COP 3 x 0,25€ = 2,50€	30 kWh x 0,25€ = 7,50€
<b>Heizstromtarif mit 25 Cent/kWh</b>	x 150m <sup>2</sup> = 675 €	x 150m <sup>2</sup> = 375 €	x 150m <sup>2</sup> = 1.125 €
<b>Hilfsstromkosten für Pumpen &amp; Stellantriebe pro Jahr</b>	100 €	100 €	0 €
<b>Wartungskosten pro Jahr</b>	150 €	200 €	0 €
<b>Instandsetzungskosten pro Jahr</b>	100 €	200 €	0 €
<b>Neanschaffungsrücklage pro Jahr</b>	150 €	500 €	0 €
<b>Gesamtkosten p.a.</b>	<b>1.175 €</b>	<b>1.375 €</b>	<b>1.125 €</b>
<b>Bei Vermietungen:</b>	150 €	150 €	0€
<b>Heizkostenabrechnung pro Jahr</b>			
<b>Gesamtkosten p.a.</b>	<b>1.325 €</b>	<b>1.525 €</b>	<b>1.125 €</b>



## Systemaufbau



### Montageebene:

(ab Schwindmaß < 0,05% je 1% Holzfeuchteänderung)

- 22mm OSB Sensitiv oder 22mm ESB-Spanplatten mit Nut/Feder (F60 zertifiziert mit ESB)

### Heizebene nach DIN 18948 (25mm):

- HUMID-Elektromodule
- Elektrisches Widerstandskabel

### Oberflächenbeschichtung (8mm):

- HUMID-Universalputz, rein mineralisch und Lehmfarbe

### Kurze Reaktionszeiten trotz großer Speichermasse

Die Heizkabel liegen immer im Deckmaterial eingebettet und generell dem Raum zugewandt, sehr nah an der Oberfläche.



## Systemprüfungen

Norm	Prüfung bzw. Zertifizierung	Institut
DIN EN 55014	Untersuchung nach elektromagnetischen Feldern (EMF) und dessen	VDE Offenbach
DIN EN 61000	Verträglichkeit und Einstrahlung (EMC)	
DIN EN 62233		
DIN 18948	Anforderungen, Leistungsmerkmale und Prüfverfahren für im Werk hergestellte Lehmbauplatten	MFPA Weimar

**Kein Elektromog** – das ArgillaTherm eSystem ist frei von jeglicher Art elektromagnetischer und elektrischer Strahlung. Prüfbericht VDE Offenbach.

- Twin-Leiter-Technik und Aluminiummantel





## Anlagentechnik

### Die Heizung



Lieferbar in unterschiedlichen Längen und Heizleistungen von 6 oder 12 Watt je Laufmeter. Jedes Heizkabel hat ein 4m langes Anschlusskabel, welches individuell verlängert bzw. gekürzt werden kann.



Bild vom nahtlosen Übergang; Anschluss- zum Heizkabel

Länge Heizleiter in m*	Heizleistung mit 12 Watt je m	Heizleistung mit 6 Watt je m
12,07	150	70
35,97	450	210
59,87	750	350
83,87	-----	490
119,37	1500	700



## Objektkonzeptionen

### Variante I

Heizen mit Heizstrom (zirka 0,25€/kWh)

Warmwasser mit Durchlauferhitzern

PV-Strom wird für den Haushalt verwendet oder eingespeist

### Variante II

Heizen mit Heizstrom (zirka 0,25€/kWh)

Warmwasser mit modulierten PV-Strom (zirka 75% Nutzungsgrad) und Hausstrom

Quotenermittlung: [www.my-pv.com](http://www.my-pv.com) Ansprechpartner: Markus Gundendorfer

### Variante III

Heizen mit modulierten PV-Strom und Hausstrom in Kombination mit einem Stromspeicher

Warmwasser mit modulierten PV-Strom (zirka 75% Nutzungsgrad) und Hausstrom

### Variante IV

Cloudlösungen, Beispiel e.on: 8 kWp Anlage: 14.400€ inklusive Montage (1.800€/kWp)

100% Einspeisung ins Netz mit freier Rückholung, Sicherung: 95% der Vorjahrseinspeisung

Kosten: zirka 75€/Monat als Gebühr inklusive Versicherung PV-Anlage



## Objektbeispiele

### Deckenheizung in historischen Gebäuden



Schlangenhaus im Park Luisium (Weltkulturerbe)

Tracking Heizintervalle und Feuchteverhalten auf unserer Homepage unter eSYSTEM/Monitoring



## Objektbeispiele

### Deckenheizung im Wohnungsbau





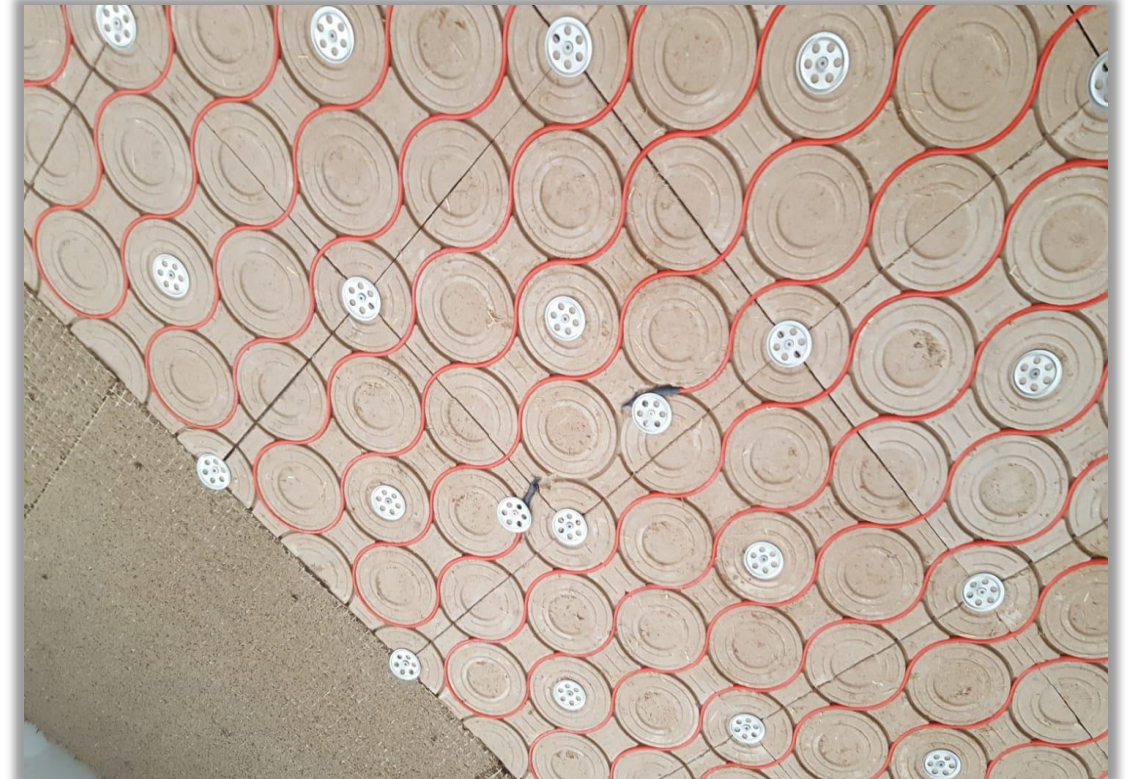
## Objektbeispiele

### Deckenheizung in EFH





## Montagebeispiele



vollflächige Belegung



## Montagebeispiele



Sichtbalkendecke mit Belegung der Balkenzwischenräume



## Montagebeispiele



Deckensegel vor Oberflächenbeschichtung





## Montagebeispiele



Deckensegel nach Oberflächenbeschichtung



## Montagebeispiele



Vollflächig mit indirekter Beleuchtung



## Regeltechnik



WLAN Thermostat mit Smartphone-Touchscreen,  
zur zeitgesteuerten Regelung inkl. 3m Fernfühler.  
Raumluft geregelt mit individueller Begrenzung  
der max. Deckentemperatur (30°C empfohlen).



Lehmklima erleben

**Vielen Dank  
für Ihre  
Aufmerksamkeit**