



Die Ökobilanz

Ökologische Betrachtung von

Heizung

Dämmung

Farbe

1
2
3

Das Heizungsproblem

Jeder kennt sie, die meisten haben sie, die wenigsten mögen sie: es geht um Heizkörper. Ihre Nachteile sind bekannt – sie sind weder optisch ansprechend, noch gesund und auch nicht besonders energieeffizient. Doch warum ist das so, und wie lässt sich das ändern?

Das Problem mit Heizkörpern: Heizkörper erwärmen primär die Luft (Konvektion). Diese steigt auf, verliert auf dem Weg durch den Raum an Wärme, sinkt ab und wird erneut erwärmt. Diese ständige Luftzirkulation birgt einige Nachteile:

- Gesundheitliche Risiken: Die Warmluftzirkulation trocknet die Raumluft aus – und damit auch unsere Schleimhäute, wodurch der Körper schwieriger Bakterien, Viren und weitere Krankheitserreger abwehren kann. Schimmelsporen finden in feuchten Eckbereichen und warmer Luft ideale Bedingungen, und Allergiker leiden unter der aufgewirbelten Staubbelastung.
- Unbehaglichkeit: Das Phänomen „warmer Kopf, kalte Füße“ ist weit verbreitet. Die warme Luft sammelt sich an der Decke, während die Kälte am Boden bleibt.
- Verlust von Heizenergie: Beim Lüften entweicht die aufwändig erwärmte Luft in Sekundenschnelle nach draußen.
- Schimmel: Bei der Luftzirkulation bleiben Eckbereiche in der Regel kalt. Warme Luft kann mehr Feuchte aufnehmen als kühlere Luft. In den kalten Eckbereichen kondensiert das in der warmen Luft enthaltene Wasser und es ergibt sich der ideale Nährboden für die natürlich in der Luft enthaltenen Schimmelsporen.

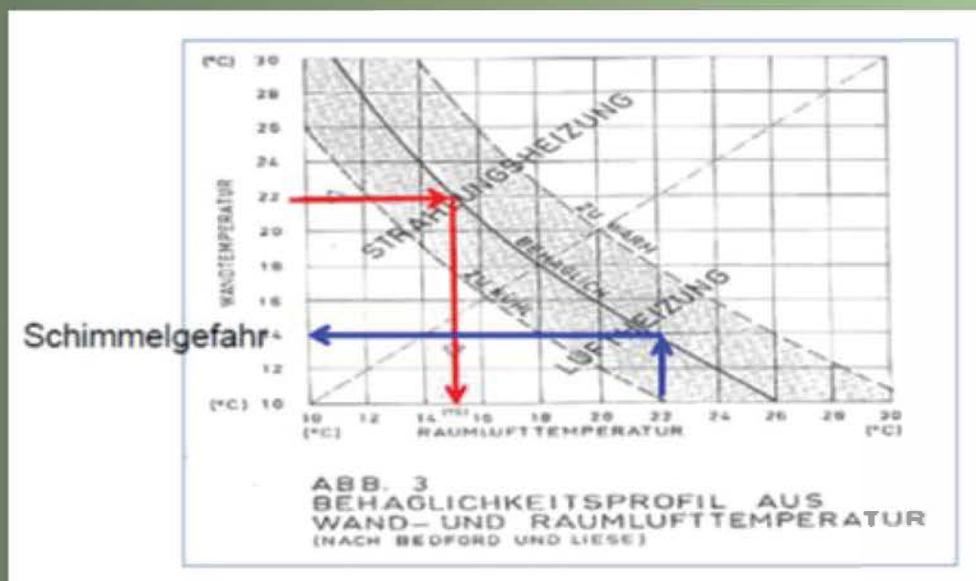
Um dem Problem der Wärmeverluste zu begegnen, wurden Gebäude mit immer dickeren Dämmungen versehen und Isoliermehrscheibengläser mit dem Ziel Gebäude möglichst luftdicht zu gestalten, eingebaut.

Dies führt zum nächsten Problem: Erhöhtes Aufkommen von Schimmelpilzen. Die nächste falsche und kostenintensive Lösung heißt Lüftungsanlage.

Gemeinsam haben sämtliche Problemlösungen, dass sie **viel Geld** kosten und weitere Probleme verursachen, wie z.B die Verkeimung von Lüftungsanlagen.

Einfache Erklärung: Behaglichkeit entsteht nicht durch die Erwärmung der Raumluft, sondern durch die Temperierung der Umgebungsflächen eines Raumes (Boden, Wand und Decke).

Das nachfolgende Diagramm der thermischen Behaglichkeit nach Bedford und Liese vereinfacht die These.



Die thermische Behaglichkeit in Wohnräumen ist bereits bei 15 bis 18°C Raumlufttemperatur erreicht, wenn die Wandoberflächentemperatur 22°C beträgt

1

Flächen temperieren

Vorteile für die Natur und den Mensch

- Minimierter Ressourcenverbrauch
- 50+ Jahre Lebensdauer
- Gesunde Wärmestrahlung für Bewohner & Gebäude
- Behaglichkeit durch Wärmestrahlung
- Minimierter Energieverbrauch bei Lüften
- Estrich verzichtbar – zementfrei – CO₂-Minderung
- Recyclebar
- Wartungsfrei

Die Problemlösung

IREWA verbindet Wirtschaftlichkeit, Behaglichkeit und Nachhaltigkeit.

Anstatt von Heizdrähten wird eine vollflächige **IREWA** - Carbon Beschichtung verwendet, welche innerhalb von Minuten den Fußboden erwärmt. Dabei wird bei allen Materialien auf höchste Qualität gesetzt wodurch eine Haltbarkeit von mindestens 50 Jahren erreicht wird und die Garantie von 20 Jahren gewährleistet werden kann.

Das **IREWA** – System ist reklamationsfrei und es ist das derzeit einzige System seiner Art mit ausgezeichnetem, höchstem deutschen Sicherheitszertifikat, dem TÜV - Zertifikat.

Zudem benötigt **IREWA** keinen Transformator. Dies führt zu Kosten- und Ressourcenreduzierungen, da Transformatoren teuer sind, Platz benötigen, die Installation aufwändiger ist und die Lebensdauer begrenzt ist.

Einzigartig ist auch die patentierte Wirkweise, welche den Wärmefluss in Richtung des Untergrundes minimiert wodurch sich der Fußboden schneller erwärmt, die Heizungslaufzeit verkürzt und die Verbrauchskosten signifikant gesenkt werden.

Einfach in der Neuverlegung und einfach in der Nachrüstung. Der nur 5mm dünne Aufbau kann direkt auf dem bestehenden Fußboden verlegt werden. Es ist kein neuer Estrich notwendig und damit wird zusätzlich CO₂ eingespart.

Kurze Montagezeiten und einfaches Verlegen sind weitere Vorteile des **IREWA** – Systems.

Behaglichkeit entsteht durch angenehme und gesunde Wärmestrahlung, die Wunschtemperatur lässt sich direkt per Thermostat oder per App von unterwegs steuern.

Die **IREWA** Fußbodenheizung verfügt über keinerlei Rohre, Kompressoren oder ähnliche mechanische oder wasserführende Bauteile. Dadurch gehören Wartungstermine der Vergangenheit an.

Neben erstklassiger Behaglichkeit sind die Gesamtkosten (Invest, Verbrauch, Wartung, Reparatur, Lebensdauer) über 20 Jahre günstiger als bei allen anderen Heizsystemen.

Das Dämmproblem

Um wirkungsvoll Probleme beim Bauen zu lösen, müssen grundsätzlich die Ursachen von hohen Energieverbräuchen und Bauschäden der vergangenen 60 Jahre betrachtet werden. Die bewusste Verbreitung von Falschinformationen der Industrie und den damit einhergehenden falschen Heizweisen durch Raumluft erwärmung führen dazu, dass die Behaglichkeit erst bei hohen Raumlufttemperaturen erreicht wird.

Konvektive Wärme erfordert große investive Maßnahmen bei der Herstellung der Bausubstanz. Es müssen überdimensionale Querschnitte der Außenwände durch Dämmungen entstehen, Mehrscheibenfensterglas eingebaut, eine Luftschleuse an der Eingangstür errichtet, die Luftentfeuchtung durch die kontrollierte Be- und Entlüftung und weitere Maßnahmen geschaffen werden.

Die teuer erwärmte Luft darf nicht verloren gehen. Dies Alles verteuert das Bauen und Sanieren erheblich. Darüber hinaus steigt das gesundheitliche Risiko durch Baustoffe, die nachweislich toxische Stoffe enthalten oder enthalten haben (Asbest, HBCD in Polystyrol dämmungen, Phenol in mineralischen Dämmungen, Zyanid in Holzfaserdämmstoffen).

Schimmelpilzbildung, Verkeimung von Lüftungsanlagen und bakterieller Befall von Wohngebäuden haben ihre Ursache in der Regel ebenfalls durch luftdichtes und hoch wärme gedämmtes Bauen, was den solaren Eintrag in die Konstruktion nicht mehr zulässt. Allergien und weitere, noch schwerwiegendere Erkrankungen sind die Folge. Dies zu verhindern, muss das Ziel sein.

Der Primärenergiebedarf bei der Herstellung von Dämmstoffen ist immens:

	Lambda (W/mK)	Dicke mm	R-Wert (m ² K / W)	U-Wert W/(m ² K)	Primärenergiebedarf kWh/m ²	Wärme-reflexionswirkung
Extrudiertes Polystyrol, XPS	0,032	200	6,25	0,16	140-200	nein
Extrudiertes Polystyrol, XPS	0,035	200	5,71	0,175	140-200	nein
EPS	0,040	200	5,00	0,200	40-150	nein
Steinwolle	0,035	200	5,71	0,175	30-80	nein
Glaswolle	0,035	200	5,71	0,175	50-100	nein
Perlit	0,045	200	4,44	0,225	20-30	nein
Schaumglas	0,045	200	4,44	0,225	150-350	nein
Zellulose	0,035	200	5,71	0,175	15-20	nein
Holzweichfaser	0,050	200	4,00	0,250	120-300	nein
Hanf	0,045	200	4,44	0,225	10-15	nein
Flachs	0,037	200	5,40	0,185	10-15	nein
THERMOLINE ISOFOLIE T1	≥0,0199	≤20	≤1,005	≥0,995	1	ja
THERMOLINE ISOFOLIE T2	≥0,0199	≤40	≤2,010	≥0,497	2	ja
THERMOLINE ISOFOLIE T3	≥0,0199	≤60	≤3,015	≥0,331	3	ja
THERMOLINE ISOFOLIE T4	≥0,0199	≤80	≤4,020	≥0,248	4	ja
THERMOLINE ISOFOLIE T5	≥0,0199	≤100	≤5,025	≥0,199	5	ja
THERMOLINE ISOFOLIE T6	≥0,0199	≤120	≤6,030	≥0,165	6	ja
THERMOLINE ISOFOLIE T7	≥0,0199	≤140	≤7,035	≥0,142	7	ja

Quelle IWU – ISOFOLIE BV -THERMOLINE

2

Wärme reflektieren

Die Problemlösung

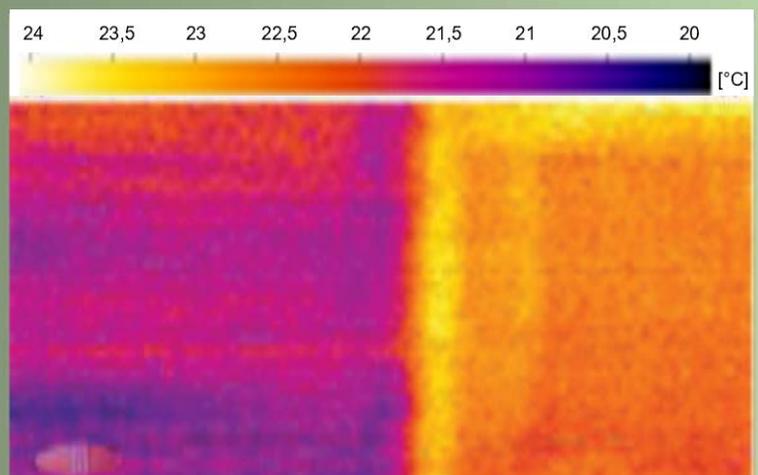
Die Behaglichkeit in bewohnten Räumen wird mit der THERMOLINE REFLEX Reflexionsdämmung bereits bei niedrigen Raumlufttemperaturen erreicht, was zu erheblichen Energieeinsparungen führt und die Kondensat-Bildung an den Innenseiten der Außenwände verhindert. Nach „Bedford und Liese“ entsteht die Behaglichkeit für den Menschen in Räumen bereits bei 15°C Raumlufttemperatur, wenn die Oberflächentemperaturen der Raumumschließungsflächen 22°C betragen. Das Wissen über die Physiologie des Menschen unterstützt die Aussagen über die thermische Behaglichkeit. Um dies zu erreichen, bedarf es eines verbesserten Wärmestrahlungsaustausches zwischen den Wänden eines Raumes. Um die Effizienz innovativer Flächenheiz-Systeme weiter zu erhöhen, werden Reflexionsebenen, die Wärme reflektieren und dämmen, eingesetzt. Hier kommt die THERMOLINE REFLEX Reflexionsdämmung zum Einsatz, die über hervorragende Reflexions- und Dämmeigenschaften ($\lambda \geq 0,0199 \text{ W/mK}$) verfügt.

Dies wird auch mit innovativen Flächen-Heizsystemen erreicht. Flächentemperier-Heizungen auf CARBON - Basis sind effizient (funktional und wirtschaftlich). Sie erfüllen die Forderungen an innovatives Bauen gleichermaßen, Behaglichkeit, Energie sparen und gesund Leben.

Vorteile für die Natur und den Mensch

- Wärmestrahlung ist behaglicher als konvektive Warmluft
- Wärmereflexionsstrahlung in den Raum
- Reflexionswirkung bis zu 99% der Solarstrahlung
- Weitgehend staubfreie Raumluft
- Wohnräume kühl im Sommer und warm im Winter
- CO2 Reduktion durch verminderten Heizenergiebedarf
- Wärmeleitfähigkeit $\lambda = 0,0199 \text{ (W/mK)}$ nach EN12667
- Keine giftigen Ausgasungen
- Keine Feuchtaufnahme
- Niedrigster Primärenergiebedarf
- Geringer Ressourcenbedarf
- Verminderte Schimmelpilzgefahr

Die thermische Behaglichkeit in Wohnräumen ist bei 22°C Wandtemperatur bereits bei 15 – 18 °C Raumlufttemperatur erreicht



Das Ziel ist die trockene und warme Wand

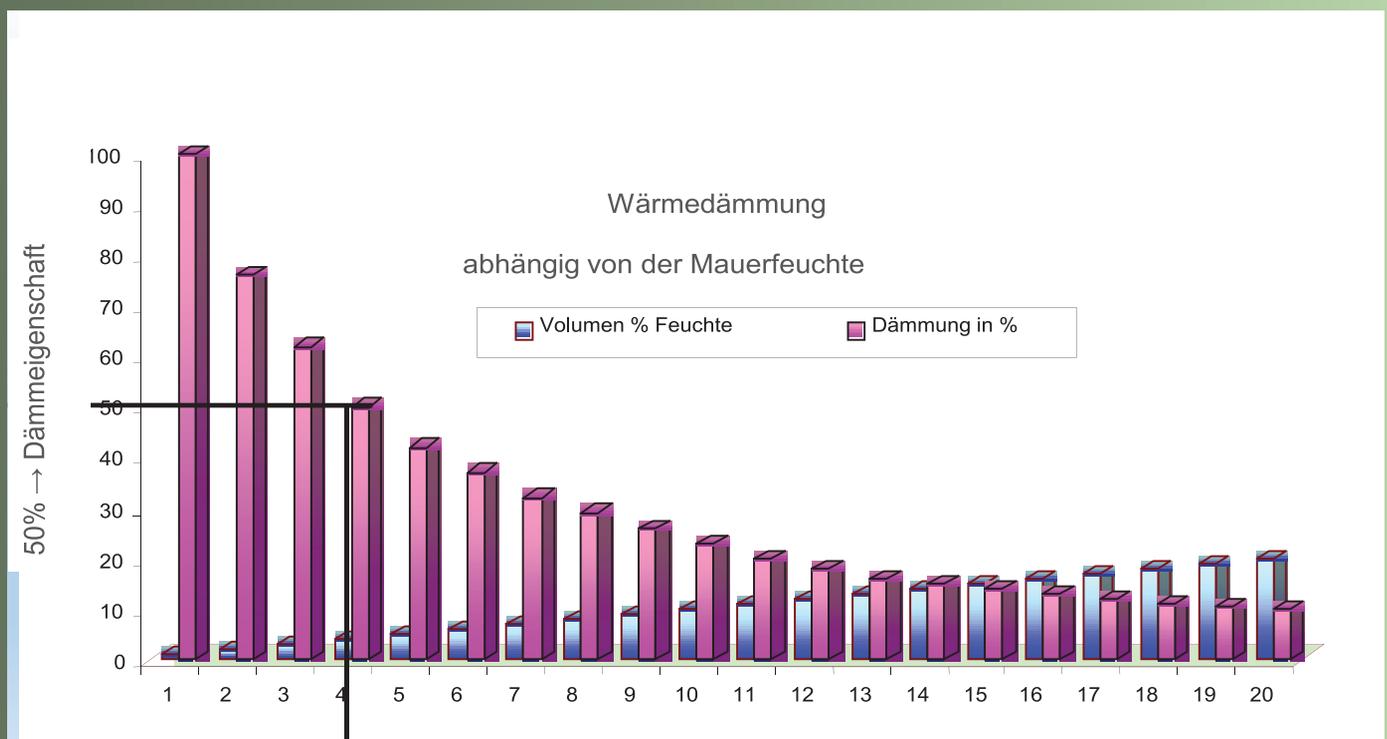
Das Feuchteproblem

Normale Fassadenfarben

Normale Fassadenfarben dienen nur der farblichen Gestaltung, verschmutzen und veralgeln schnell und sind deshalb in der Regel mit Filmkonservierungsstoffen versehen. Topfkonservierungsstoffe sorgen zusätzlich für die hohe Belastung von Giftstoffen (BIOZIDE). Diese Giftstoffe belasten die Umwelt und den Menschen. Die Bausubstanz wird nur ungenügend geschützt und der Feuchteintrag in die Konstruktion führt zu hohen Energieverlusten beim Heizen.

Normale Innenraumfarben

Normale Innenraumfarben dienen vorwiegend der farblichen Gestaltung. Die in Wohnräumen auftretende und von Menschen verursachte Feuchte wird durch Wände und Decken absorbiert. Je besser entfeuchtet wird, umso weniger wird Energie zum Heizen der Raumluft benötigt. Da in der Regel die durch die Wand/Decke aufgenommene Feuchte nur durch hohen Energieeinsatz (heizen/lüften) wieder in die Raumluft abgegeben und abgelüftet werden kann, sind über den gesamten Phasenwechsel hinweg Unbehaglichkeit und hohe Heizkosten die Folge. Gleichzeitig werden durch ständige Feuchtetransportprozesse in die Wand/Decke und aus der Wand/Decke Schadstoffe in die Raumluft übertragen, was die Gesundheit der Bewohner erheblich beeinflussen kann. Auch Innenraumfarben sind mit Topfkonservierungsstoffen haltbar hergestellt. Diese Giftstoffe (BIOZIDE) gefährden die Gesundheit der Menschen.



**4 % Mauerfeuchte reduziert die Dämmeigenschaft
einer Außenwand um bis zu 50 %**

3

Feuchte regulieren

Vorteile für die Natur und den Mensch

THERMOLINE EXTERIEUR

- verbessert die Energienutzung
- verbessert die Aufnahme solarer Energie auch bei geringer Strahlung
- verbessert die Wärmeübertragung auf wärmespeichernde Untergründe
- Schmutz- und Algenprävention ohne Biozide
- spart Heizkosten
- verlängert Renovierungsintervalle um bis zu 100%
- schützt die Bausubstanz
- belastet nicht die Umwelt

THERMOLINE INTERIUR

- vermindert Konvektion
- ermöglicht durch die Teilglasoberfläche die bessere Temperierung von Wänden
- verbessert die thermische Behaglichkeit und das Raumklima
- vermindert und verhindert Schimmelpilzbildung ohne Gift
- vermindert ausdiffundierende Luftbelastungsstoffe aus dem Untergrund
- hohe Heizkosteneinsparung
- schafft gleichmäßige Oberflächentemperaturen

Die Problemlösung

THERMOLINE EXTERIEUR

THERMOLINE EXTERIEUR für Fassaden verhindert durch seine spezielle Zusammensetzung und Struktur die schnelle Versprödung der Oberfläche. Die glasgefüllten Farben THERMOLINE EXTERIEUR sind weitgehend resistent gegen Säuren, Laugen, hohe und niedrige Temperaturen. Die Reflexionseigenschaft der Oberfläche bleibt erhalten. Die Feuchtaufnahme aus der umgebenden Außenluft wird reduziert, die bereits im Bauteil/Wand bestehende Feuchte wird besser im Bauteil/Wand durch solare Einstrahlung verdunstet.

THERMOLINE INTERIEUR

THERMOLINE INTERIEUR für Innenräume vergrößert durch seine spezielle Zusammensetzung und Struktur die feuchtaufnahmefähige Oberfläche um ein Vielfaches. Feuchtemoleküle können auf den vergrößerten Wand- und Deckenoberflächen bei normaler Wohnraumbelastung andocken, ohne in die Tiefe der Wand/Decke zu kommen. Damit wird die auftretende Feuchte leicht und ohne extreme Zufuhr von Energie ablüftbar. Die schnell ablüftbare Feuchte verkürzt den Phasenwechsel und ermöglicht die schnelle thermische Behaglichkeit durch die trockene und erwärmte Oberfläche. Nur eine trockene Wand kann sich erwärmen. Gleichzeitig werden wegen fehlender Feuchtetransportprozesse in die Wand/Decke und aus der Wand/Decke weniger Schadstoffe (Radon, Thoron, usw.) in die Raumluft übertragen, was für die Gesundheit der Bewohner förderlich ist. Baubiologisch sind THERMOLINE INTERIEUR Farben mit dem Prädikat „hervorragend“ geprüft und garantieren beste Raumluftqualität.

Sämtliche THERMOLINE – Farben werden mit revitalisiertem Wasser hergestellt und erfüllen strenge Voraussetzungen für gesundes Wohnen

THERM  LINE

EC Economic Colors

Hochstrasse 36

D-36358 Herbstein

Telefon +49 172 678 3645

info@thermoline-farben.de

www.thermoline-farben.de

 **IREWA**
HEATING SOLUTIONS



Carbon
Heizsysteme

Küpfelingstr 18

D-83022 Rosenheim

Telefon +49 1525 4558 247

info@carbon-heizsysteme.de

www.irewa.de