

ZIELSETZUNG DER STUDIE

Im Rahmen eines Forschungsauftrages durch die Firma REDWELL MANUFAKTUR GmbH wurde vom Labor für Wärmeübertragung und Umwelttechnik/Fakultät für Maschinenbau der Aristotelischen Universität Thessaloniki eine Vergleichsstudie durchgeführt, die zum Ziel hatte, REDWELL Infrarot Strahlungsheizgeräte ganzheitlich mit allen derzeit gängigen Heizsystemen zu vergleichen. Dabei wurden folgende Heizsysteme untersucht:

- REDWELL Infrarot Strahlungsheizgeräte
- Luft/Wasser Wärmepumpen (in Kombination mit Fußbodenheizung)
- Wasser/Wasser Wärmepumpe (in Kombination mit Fußbodenheizung)
- Elektro - Direkt Heizung
- Ölkesselheizung (in Kombination mit Konvektions-Radiatoren)
- Gaskesselheizung (in Kombination mit Konvektions-Radiatoren)

GRUNDLAGEN UND VORGEHENSWEISE

Die Grundlagen zur Untersuchung bildeten die deutsche EnEV 2009 (Energieeinsparverordnung), einschlägige Normen (DIN V 4701-10, EN ISO 7730-2006) sowie spezielle Berechnungs- und Simulationssoftware, die die wesentlichen bauphysikalischen Regeln berücksichtigen. Daneben wurde für alle Berechnungen und Vergleiche ein Referenzhaus mit Standort Frankfurt am Main zugrunde gelegt. Ergebnisse der Ist-Messungen an REDWELL Infrarot Strahlungsheizgeräten sowie an anderen Heizsystemen flossen ebenfalls nach Maßgabe der angeführten Grundlagen in die Studie ein.

WESENTLICHE ERGEBNISSE DER STUDIE

Aus der Studie erhält man klare Aussagen hinsichtlich folgender Parameter und Vergleiche:

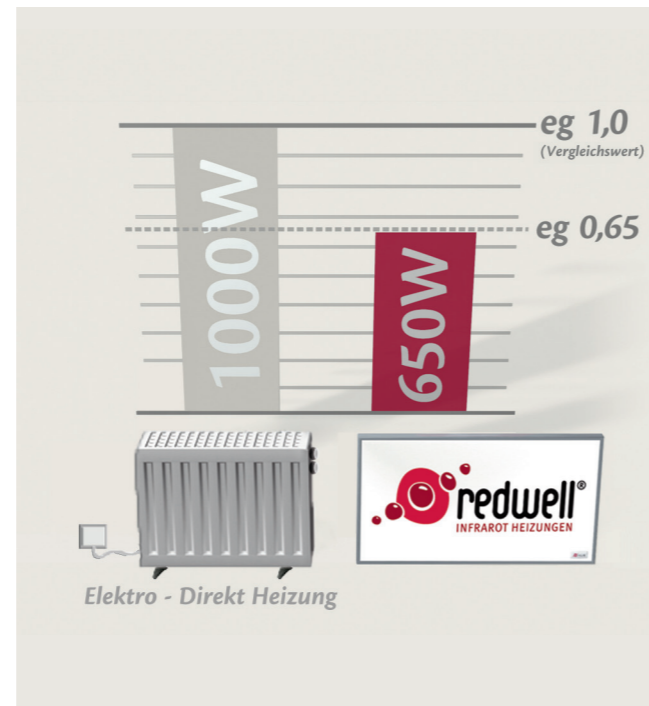
- Energieaufwandszahl eg der REDWELL Infrarot Strahlungsheizgeräte
- Primärenergieverbrauch der verschiedenen Heizsysteme
- Wirtschaftlichkeitsanalyse der verschiedenen Heizsysteme
- Thermische Behaglichkeit bezüglich verschiedenen Heizsystemen

WAS BEDEUTET ENERGIEAUFWANDSZAHL $eg=0,65$?

Auf Grundlage der Isolierungsvorschriften der Gebäudehülle der deutschen EnEV 2009 ergibt sich für REDWELL Infrarot Strahlungsheizgeräte eine Energieaufwandszahl von $eg=0,65$. Bei besser isolierten Räumen kann sich die Energieaufwandszahl auf bis zu 0,55 reduzieren. (Bei Niedrigenergie- oder Passivhäuser können sich noch niedrigere Energieaufwandszahlen ergeben)

Dabei bedeutet eine Energieaufwandszahl $eg=0,65$, dass man für einen Raum, der mit einer Elektro - Direkt Heizung mit einer Leistung von 1.000 Watt beheizt wird, ein REDWELL Infrarot Strahlungsheizgerät mit 650 Watt ($-1.000 \text{ Watt} \times 0,65$) einsetzen kann und damit dieselbe thermische Behaglichkeit in diesem Raum erreicht.

Die Gründe für diese hohe Energieeffizienz liegen einerseits in der Nutzung der Wärmespeicherkapazität der Raumhülle sowie in der damit verbundenen wechselwirkenden Infrarotstrahlung. Weiteres macht die höhere Innenwandoberflächentemperatur bei Räumen, die mit REDWELL Infrarot Strahlungsheizgeräten beheizt werden, geringere Raumlufttemperaturen notwendig, woraus die Gesamtenergieeinsparung resultiert.



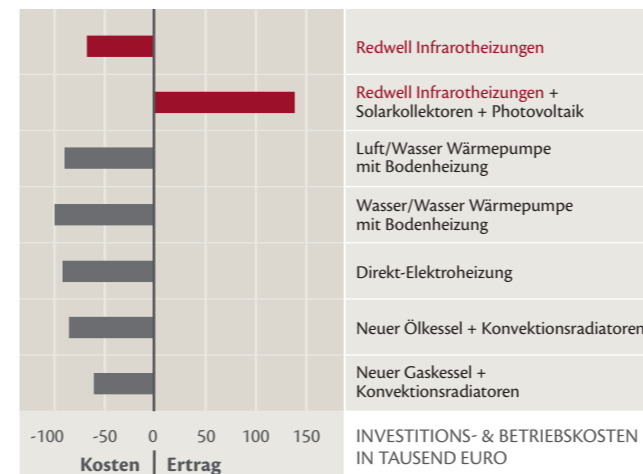
Vergleich der Energieaufwandszahl (eg)

Die für REDWELL Infrarot Strahlungsheizgeräte ermittelte Energieaufwandszahl von $eg=0,65$ ergibt sich somit aus dem Zusammenspiel von Wärmespeicherkapazität und Wärmedämmung der Gebäudehülle, Emissionsverhalten der Wandoberflächen und der Strahlungsleistung der Heizgeräte.

ERGEBNISSE DER KOSTENVERGLEICHE

Zur Darstellung der Wirtschaftlichkeit der verschiedenen Heizsysteme werden sowohl die Investitions- als auch die Betriebskosten (-über 20 Jahre) unter Berücksichtigung von Abzinsungs- und Preiserhöhungsfaktoren herangezogen.

Dabei heben sich REDWELL Infrarot Strahlungsheizgeräte bei Renovierungen aber auch bei Neubauten durch extrem niedrige Gesamtkosten gegenüber herkömmlichen Heizsystemen hervor. Auch hier spiegelt sich die hohe Wirtschaftlichkeit einer Kombination von REDWELL Infrarot Strahlungsheizgeräten mit einer Photovoltaik-Anlage in einem positiven Gesamtertrag nach 20 Jahren Laufzeit bedingt durch die Einspeisung der anfallenden überschüssigen elektrische Energie in das Stromnetz wieder.



Wirtschaftlichkeitsvergleich – Neubauszenario

ERGEBNISSE DER ENERGIEEFFIZIENZVERGLEICHE

Als Primärenergie bezeichnet man die Energie, die notwendig ist, um die tatsächlich verwendete Energie zu erzeugen. Anhand des sogenannten Primärenergieverbrauches pro Jahr und m^2 eines beheizten Wohnraumes können die mit unterschiedlichen Energieträgern arbeitenden Heizsysteme hinsichtlich ihrer Energieeffizienz gut verglichen werden.

Die in der Tabelle dargestellte Leistungs- bzw Lebenszykluskennzahlen stellen dimensionslose Kennzahlen dar, in die die Höhe des Primärenergieverbrauches sowie Kosten für den gesamten Lebenszyklus eines Heizsystems (Herstellungs-, Betriebs-, Demontage- und Entsorgungskosten) einfließen.

Dabei zeigt sich, dass REDWELL Infrarot Strahlungsheizgeräte ausgenommen von einem Gaskesselheizsystem, welches mit fossilem Erdgas betrieben wird, die geringsten Primärenergieverbräuche von allen gängigen Heizsystemen aufweist.

In Kombination mit Photovoltaik-Anlagen weisen REDWELL Infrarot Strahlungsheizgeräte eine Primärenergieeffizienz aus, die von keinem anderen Heizsystem erreicht wird.

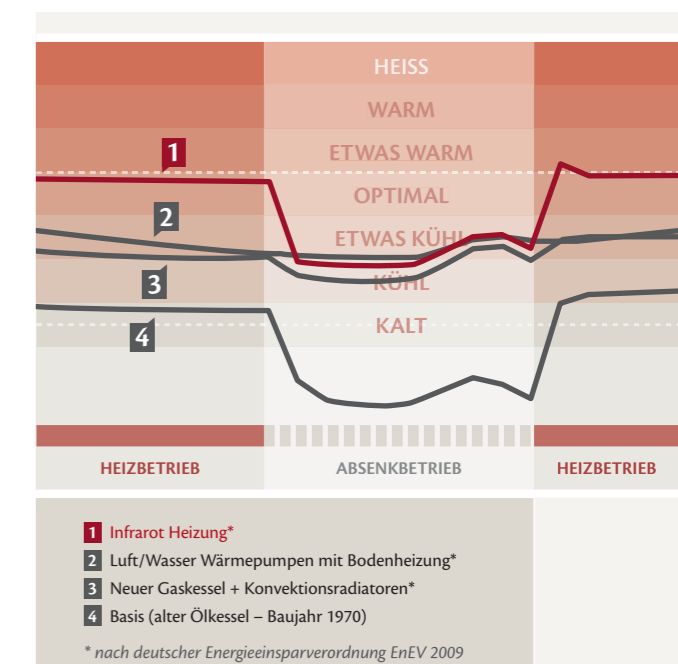
SZENARIO	LEISTUNG* (LEBENSZYKLUS)
Redwell Infrarotheizungen	89
Redwell Infrarotheizungen + Solarkollektoren + Photovoltaik-Anlage	37
Luft/Wasser Wärmepumpe mmitBodenheizung	92
Wasser/Wasser Wärmepumpe mit Bodenheizung	113
Direkt Elektroheizung	115
Neuer Ölkessel	86
Neuer Gaskessel	75

* Je niedriger der Faktor, umso effizienter das Heizsystem

Primärenergieverbrauch - Leistungs- bzw. Lebenszyklusfaktor

ERGEBNISSE ZUR THERMISCHEN BEHAGLICHKEIT

Da die Beurteilung der thermischen Behaglichkeit sehr stark vom persönlichen Empfinden des Einzelindividuums abhängt, bediente man sich hier der gültigen Norm, sowie statistischer und wissenschaftlicher Beurteilungsmethoden (EN ISO 7730:2006), nach denen die mit den verschiedenen Heizsystemen zu erreichenden thermischen Bedingungen bewertet wurden. Dabei zeigte sich, dass es nur mit REDWELL Infrarot Strahlungsheizgeräten möglich war, optimale thermische Behaglichkeitszustände mit höchsten Zufriedenheitsergebnissen zu erreichen.



- 1 Infrarot Heizung*
- 2 Luft/Wasser Wärmepumpen mit Bodenheizung*
- 3 Neuer Gaskessel + Konvektionsradiatoren*
- 4 Basis (alter Ölkessel – Baujahr 1970)

* nach deutscher Energieeinsparverordnung EnEV 2009

UMWELTVERTRÄGLICHKEIT

Wegen seiner hohen Energieeffizienz und den niedrigen Investitions- und Betriebskosten müssen REDWELL Infrarot Strahlungsheizgeräte als völlig gesonderte Kategorie von elektrisch betriebenen Heizgeräten eingeordnet werden, die absolut nichts mehr mit herkömmlichen „Stromfressern“ zu tun haben.

Unter diesem Aspekt und auch in Kombination mit einer Photovoltaik-Anlage betrachtet, sind REDWELL Infrarot Strahlungsheizgeräte auch in Sachen Umweltverträglichkeit und Umweltfreundlichkeit als absolute Vorreiter zu betrachten.

ENERGIEEFFIZIENZ

Auf Grund der Wirkungsweise der Infrarotstrahlung benötigen REDWELL Infrarot Strahlungsheizgeräte nur ca. 65% und weniger der Eingangsleistung eines konvektiven Heizungssystems, vorausgesetzt die Gebäudehülle ist gut Wärmeisoliert.

Dies resultiert vorrangig daraus, dass bei Infrarot Strahlungsheizungen die Speicher- und Rückstrahlungsfähigkeit der Gebäudehülle genutzt wird und auch auf Grund der höheren Oberflächentemperaturen der Gebäudehülle, weshalb dann die Rauminnentemperatur geringer gehalten werden kann.

Dies wiederum hat auch positive Auswirkungen hinsichtlich der Reduktion der Lüftungsverluste und damit hinsichtlich des Gesamtenergieverbrauches von REDWELL Infrarot Strahlungsheizungsgeräten.



RESÜMEE

Zusammenfassend kann anhand der Endergebnisse der Vergleichsstudie gesagt werden, dass REDWELL Infrarotheizgeräte hinsichtlich aller wesentlichen Vergleichsparameter – Energieeffizienz/Wirtschaftlichkeit/Thermische Behaglichkeit – immer im Spitzenfeld oder überhaupt an der Spitze aller miteinander verglichenen Heizsysteme liegen.

In Kombination mit Photovoltaik-Anlagen erreicht man mit keinem anderen Heizsystem die Energieeffizienz und die Wirtschaftlichkeit eines REDWELL Infrarot Strahlungsheizgerätes.

Auch hinsichtlich der thermischen Behaglichkeit ist es mit keinem anderen Heizsystem möglich, die optimalen raumklimatischen Bedingungen, die sich bei einer Beheizung mit REDWELL Infrarot Strahlungsheizgeräten ergeben, zu erreichen.

REDWELL VERGLEICHSTUDIE

Redwell Infrarot Strahlungsheizungen
im Vergleich
zu konventionellen Heizgeräten



BEHAGLICHKEIT

REDWELL Infrarot Strahlungsheizungen zeichnen sich durch ein behagliches Raumklima aus. Dies ergibt sich aus dem physikalischen Phänomen, das die Oberflächen der Rauminnenwände sich um bis zu +2°C höher erwärmen, als die Raumtemperatur. Auch die staub- und bakterienfreie Luft in einem Wohnraum mit konstanter Luftfeuchtigkeit, trägt zum Wohlfühleffekt mittels einer REDWELL Infrarot Strahlungsheizung bei. Schimmelpilze, Moder und sonstige Erscheinungen resultierend aus feuchten Wänden haben beim Betrieb einer REDWELL Infrarot Strahlungsheizung keine Chance.

WIRTSCHAFTLICHKEIT

Sowohl bei Neubauten als auch bei Renovierungen stellen sich REDWELL Infrarot Strahlungsheizungen als kostengünstige und einfach zu installierende Heizungsvariante dar. Dabei zeigt sich, dass nur eine Gasheizungsvariante (-Erdgaspreise von 2010 ohne Berücksichtigung der aktuellen Preissteigerungen) sich nahezu gleich günstig darstellt wie REDWELL Infrarot Strahlungsheizungsgeräte. Die Summe aus Investitions- und Betriebskosten (-über 20 Jahre) ist ansonsten bei allen anderen Heizsystemen höher als bei REDWELL Infrarot Strahlungsheizgeräten, und dass sowohl bei Neubauten als auch bei Renovierungen.



Anhand der Studie der **ARISTOTELISCHEN
UNIVERSITÄT THESSALONIKI**



WAS WIR IHNEN VERSPRECHEN... ... HALTEN WIR AUCH.

Weil wir an unsere Produkte glauben und auch Ihnen dokumentieren möchten, dass Sie mit einem REDWELL Infrarot-Heizgerät ein hervorragendes Produkt erwerben, bieten wir Ihnen für alle unsere REDWELL Infrarot-Heizgeräte eine Garanzzeit von 60 Monaten ab dem Kauf an.

REDWELL MANUFAKTUR GMBH
Am Ökopark 3, A-8230 Hartberg
Telefon +43 (0) 3332/61105
Fax +43 (0) 3332/61105-14
office@redwell.com

In Zusammenarbeit mit der
**ARISTOTELISCHEN
UNIVERSITÄT THESSALONIKI**-
Prof. Dr. Agis Papadopoulos-
Labor für Wärmeübertragung
und Umwelttechnik

Stand: August 2011
Änderungen, Satz- und Druckfehler
vorbehalten.

PROF. DR. AGIS PAPAPOPOULOS
Diploma in Mechanical Engineering,
Aristotle University Thessaloniki
Master of Science in Energy Conservation
and the Environment at the School of
Mechanical Engineering, Cranfield
University (UK)
Doctorate in Mechanical Engineering,
specialising in Energy Management
Board member of the Hellenic
Regulatory Authority for Energy
Member of the American Society of
Heating Refrigeration Air Conditioning
Engineering (ASHRAE)



www.redwell.com

DAS REDWELL - QUALITÄTSVERSPRECHEN

Mit einem zertifizierten Heizgerät von REDWELL verfügen Sie über ein hochwertiges, alltagstaugliches und sicheres Produkt.

