

Zu elektrischem Heizungssystem -> Patent DE 10038799

Dieses Patent ist schon alt und es wurde von den Verantwortlichen des Patentamtes bei der Anmeldung an Wert deutlich reduziert. Es hat sich viel getan und gibt heute bessere Heizungssysteme als damals. Ich habe inzwischen eine deutlich bessere Lösung entwickelt, immer aber noch keine Hilfe, um einen Nutzen daraus zu machen. Nur um sich bei der Abschätzung ein Bild zu machen:

In der aktuellen Wohnung brauchte die Heizung für ein 36 m² Zimmer 2.5 m hoch, bei erster Einschaltung nach Abwesenheit an einem Frosttag, 82 kWh Wärme bis die Temperatur im Raum auf 25°C gebracht wurde. Das Haus ist neu und hat eine sehr gute Wärmepumpe mit Fußbodenheizung. Diese verbrauchte für diese Leistung **NUR** 20 kWh Strom, eine der besten Pumpen. Mit der erfindungsgemäßen Heizung hätte man aber für dieses Ergebnis nur 1-2 kWh Wärme benötigt! Voraussetzung wäre dass nach dem schon Isolierung beinhaltenden Einbau der Heizung (etwa 2000 EUR Kosten), man noch zusätzliche Innenisolation angebracht hätte. Auf die vorhandene Außenisolation hätte man verzichten können. Dafür hätte das System für 1 kWh Wärme 1.04 kWh Strom verbraucht. Also schlechterer Wirkungsgrad und deshalb vom Staat nicht gefördert. Einfach einen Heizlüfter oder elektrischen Ölradiator verwenden hätte keine Verbesserung im Vergleich zu der Wärmepumpe, aber ein deutlich schlechteres Ergebnis im Jahresdurchschnitt gebracht, wohingegen so eine per Raum eingebaute und regelbare elektrische Heizung bei richtigem Einbau deutlich Heizkosten gespart hätte.

Dieses Heizungssystem eignet sich überall, kann seinen Vorteil aber dort nur zum Teil nutzen, wo die Wände oder relevante Massen und Flächen im Raum eine hohe thermische Trägheit aufweisen. Zwar kann es auch sonst mit guten Ergebnissen angewendet werden (gute Abschaltbarkeit und schnelles Einregeln nach Abschaltung), aber es bringt energetisch gesehen nicht mehr einen so großen Vorteil. Wie groß dieser Vorteil gegenüber einem gängigen Heizungssystem ist, ist noch nicht nachgewiesen doch in der Rechnung abschätzbar. Je geringer die thermische Trägheit des Raumes, desto größer die Energieeinsparung bei gleichen Wärmeverlusten (Wärmedurchgangskoeffizienten).

Wände, vor allem wie sie früher gebaut worden sind, aber auch heute noch, sind ja nach heutiger Sicht heizungstechnisch gesehen eine ziemlich dumme Lösung, da ja nicht mehr mit nicht regelbarem, teils offenem Holzfeuer geheizt wird. Das kann man sich an einem alten Kachelofen klarmachen. Dieser ist aus keramischen Kacheln zusammengesetzt, damit möglichst viel von der nur kurze Zeit abgegebenen, hohen Wärmemenge gespeichert und erst langsam abgegeben wird. Die thermischen Eigenschaften dieser Kacheln sind ähnlich denen eines Ziegelsteins. Steine sind leider auch nicht sehr weit davon entfernt. Damit hat jede Mauer, neben dem in der Fachliteratur so oft erwähnten K - Wert, der die Isolationseigenschaften bzw. die Wärmedurchlässigkeit charakterisiert auch die Fähigkeit, Wärme zu speichern. Wenn man ein kaltes Zimmer aufheizt, hat man also einen Wärmespeicher zu füllen, der aus dem Mauerwerk gebildet wird. Das wird in der gesamten Fachliteratur zu Heizungen ignoriert! Wenn dieser Speicher bei einer bestimmten Innentemperatur gefüllt ist, braucht man nur noch einen Bruchteil der vorher benötigten Energie, um diese Temperatur innen zu halten. Aus diesem Grunde müssen

Zentralheizungen und Radiatoren in Räumen ordentlich überdimensioniert werden und man muss nach längerer Abwesenheit im Winter anfangs überheizen, damit es nicht Tage dauert, bis eine angenehme Temperatur erreicht wird. Diese Überdimensionierung wird für den Heizungskessel und die Zentralen Einheiten meistens realisiert, was zu einem Rückgang des realen Wirkungsgrades im Normalbetrieb führt. Die Überdimensionierung des Radiators wird aber in so manchem Zimmer vergessen, so dass man hier nach längerer Abwesenheit eventuell einen Tag oder mehr, auch bei eingeschalteter Heizung, frieren muss. Die theoretischen Wirkungsgrade und die theoretisch erzielbare Wohnqualität bei einer Heizung mit hoher thermischer Trägheit, wie sie fast alle nicht elektrischen und auch viele elektrische Heizungen heute sind, und die realen Werte solcher Heizungen, liegen deshalb weit auseinander.

Bei Zentralheizungen, liegen die realen Wirkungsgrade / Wohnqualität (eines oder beides) unter den in der Fachliteratur angegebenen Werten, vorwiegend wegen den unvorhersehbaren unterschiedlichen Anforderungen der verschiedenen Parteien an das System. Hier spielt die Wärmespeicherung im System und den Wänden auch eine generell vom optimalen Betrieb wegführende Rolle. Bei Gebäuden mit mehreren Wohnparteien spart man hauptsächlich durch die für jede Partei reduzierte Grenzfläche zum kalten Außenbereich, also durch geringere Wärmeverluste im Raum.

Der zweite Nachteil dieser Wärmespeicherung in den Wänden ist, dass die gespeicherte Wärme im eingeschwungenen Betrieb, bei Wegfall der Heizung langsam weiterhin an die Umwelt abgegeben wird (natürlich nicht nur nach innen, sondern auch nach außen und in den Boden). So kann Sonneneinstrahlung (durchs Fenster) schnell zu einer Überhitzung führen und nach Verlassen der Wohnung wird noch lange Wärme abgegeben und sinnlos eine hohe Temperatur gehalten, dafür wird die Sonnenwärme aber nicht mehr in den außen isolierten Wänden gespeichert. Auch hier macht eine zusätzlich träge Heizung den Verlust aber noch größer. Wäre die Wand aus Holz, Styropor oder Kunststoff, würde die Wand selbst, bei über die Wanddicke eingestelltem, gleichem K – Wert, dabei nur einen winzigen Bruchteil der Wärme aufnehmen, die eine Steinwand speichern würde. Das heißt, der Energieaufwand um in den Normalbetrieb zu gelangen ist deutlich geringer. Hier macht eine gut regelbare elektrische Heizung mit fast gar keiner thermischen Trägheit noch mehr Sinn. Es ist jetzt klar, dass mit Materialien mit geringer Wärmespeicherung weniger Heizenergie nötig ist, bei dem gleichen thermischen Isolationswert um dieselbe Temperatur unter gegebenen Außenbedingungen zu erreichen und zu halten. Dabei fand ich auch Lösungen für erlaubte und Wohnklima aufbessernde Innenisolation, nicht wie Styropor und Plastik, die ausgasen können. Eine Ziegelmauer kann auch bei hohen Dicken oft einen großen Wärmeverlust bedeuten, weil sie große Wärmemengen durch die Speichereigenschaft "verschlucken", wobei diese Wärmemenge mit der Dicke auch zunimmt. Also braucht man beträchtliche Mengen Energie, um nach einer Unterbrechung der Heizung die Räume innen wieder aufzuheizen und den eingeschwungenen Zustand zu erreichen, vor allem wenn ein hohes Temperaturgefälle ausgeglichen werden muss. So macht abschalten oder niedrig schalten der Heizung weit weniger Sinn, als wenn keine Wärme gespeichert werden würde.

Energetisch gesehen besteht die beste Lösung, aber auch im Sinne geringerer Kosten und einer besseren Wohnqualität, also in der Wahl besserer Materialien für die Wände. Auf jeden Fall muss man bei Wänden mit hoher Wärmespeicherung und Heizungen mit hoher thermischer Trägheit mit einer langsam einregelbaren Temperatur rechnen, was die Wohnqualität schmälert.

Das erfindungsgemäße elektrische Heizungssystem schafft Abhilfe, auch bei dem Problem der Wärmespeicherung. Es werden großflächig aber mit niedriger Temperatur Innenbereiche eines Raumes geheizt. Durch den Aufbau des Heizungssystems hat die Luft in Randbereichen eine, wenn auch nur bescheiden, geringere Temperatur als in den Nutzbereichen. Die Wärmeaufnahme und -abgabe an den Wandoberflächen hängt aber mit T^4 von der Temperatur ab. Die Wärmeleitung mit T^2 vom Temperaturunterschied innen – außen. Da macht 1°C schon einen nicht vernachlässigbaren Unterschied.

Damit kann man annehmen, dass das erfindungsgemäße elektrische Heizungssystem, wenn richtig montiert und mindestens mit einer minimalen Innenisolation ergänzt, besser ist als bisher bekannte, und zwar in allen Punkten:

- Wohnqualität
- Umweltfreundlichkeit
- Energie- und Kostenersparnis

und das, obwohl der Wirkungsgrad bei der Umwandlung von primären Rohstoffen zu Wärme über den Umweg Strom geringer ist, als der von primären Rohstoffen direkt in Wärme. Man kann aber auch in diesen Punkten viel tun, denn zentral in Kraftwerken kann ein viel höherer Aufwand getrieben werden für hohen Wirkungsgrad und Umweltschutz als dezentral in Wohnungen. Die Fehlerquote bei vielen dezentralen Verbrennungseinheiten sowohl energetisch als auch umwelttechnisch gesehen wird im Vergleich zum Möglichen dezentral in der Summe weit höher sein als an wenigen zentralen Stellen. Auch sozial und finanziell gesehen, kann man die vielen dezentralen Einheiten nur schlecht auf den höchsten Stand von Wissenschaft und Technik bringen. Der Gesetzgeber kann hier viel zu wenig tun, weil das rein statistisch begründet ist. Doch auch der kann noch Fehler einbringen. Eine entsprechende Gesetzgebung könnte andererseits einer richtigen Bauweise und einem entsprechenden, dazu passenden Heizungssystem den Vorrang geben, vor existierenden Lösungen. Dazu muss man die großen Vorteile dieser Lösung erst aber nicht nur vorrechnen, sondern in Beispielen belegen können. Dazu braucht man Investitionskapital! Man benötigt auch die Zusammenarbeit mit der Bauindustrie und das alles übersteigt meinen möglichen Wirkungsbereich bei weitem. Wer kann hier helfen, zum Vorteil aller? Man kann das Patent sicher auch noch verbessern, was nicht heißt, dass es so nicht schon einen klaren Vorteil bringen würde.

Natürlich ist es heute schwer, den Leuten klar zu machen, dass ein elektrisches Heizungssystem in allen interessierenden und weiter oben erwähnten Punkten weit besser sein kann als die klassischen bekannten Heizungssysteme oder Wärmepumpen. Dafür sorgt vielleicht auch die Lobby der Heizungshersteller, die lange an Regelungen entwickelt haben, die beweisbar weniger Sinn machen und keinen großen Vorteil bringen können, aber aufwendig und damit relativ teuer im Vergleich zu einer rein elektrischen Regelung sind. Trotzdem will ich hier betonen, dass es sehr gute Heizungssysteme heute auf dem Markt gibt und sich die Leute auch teilweise erfolgreich Mühe gegeben haben, diese energetisch und bezüglich der Wohnqualität zu verbessern. Ich will den verbesserten Wirkungsgrad in den Verbrennungseinheiten hier nicht weg reden. Aber der große Vorteil des erfindungsgemäßen elektrischen Heizungssystems ist der, dass über die geringe Wärmespeicherung mit einer entsprechenden Regelung die in der Wohnung benötigte Wärme bei besserer Wohnqualität bedeutend reduziert wird. Das ist mit einem klassischen Zentralheizungssystem mit hoher thermischer Trägheit eben nicht möglich. Ich will hier

noch einmal auf die sozialen und finanziellen Aspekte hinweisen und auf die Fehlbarkeit der Menschen, welche es bei Heizungen mit Verbrennung real kaum möglich machen, den theoretisch erreichbaren Wirkungsgrad auch überall verfügbar zu machen. Außerdem bedeutet das Wegfallen der Überdimensionierung einen Verlust an Wohnqualität und das sollte nicht der Weg der heutigen Technik sein! Hier muss man auch darauf hinweisen, dass bei zentralen Heizungen die Nachtabenkung ein großes Problem ist, welches entweder die Wohnqualität oder den Wirkungsgrad oder beides essentiell beeinflussen. Was geschieht nämlich, wenn der eine abends ordentlich vorheizt und der andere erst Nachts um 2 heimkommt, vor allem am Wochenende, wenn man entspannen muss und genießen will, um in der Woche wieder fit zu sein? Entweder die Heizung reagiert gar nicht auf die Anforderung oder die Zentrale muss den Riesenkessel hochheizen für alle um die eine Wohneinheit zu heizen, was schlechter Wirkungsgrad und immer noch schlechte Wohnqualität bedeutet. Was wenn man krank ist und es ständig warm braucht, auch nachts? Eine Niedrigschaltung für alle kann in einem Eck-Apartment mit viel Außenwänden zu niedrige Temperaturen erzeugen. Ich habe solche Sachen selber erlebt und dann Streit wie man die Nachtabenkung einstellen soll. Technik sollte besser dienen!

Es ist aber anzunehmen, dass die Zukunft Wohnungen gehört, mit Wänden aus Materialien mit geringer Wärmespeicherung und zugleich geringer Wärmeleitfähigkeit, wie z.B. Holz oder Kunststoffe, aber da gibt es bestimmt noch mehr Möglichkeiten, welche man in der Zukunft finden wird. Ich habe mehrere gute Lösungen für solche Wände, die man zusammenbauen kann und dann kostengünstig und schnell fast energetisch autarke Wohneinheiten mit bester Wohnqualität aufbauen kann. Man könnte eine sehr gute Lösung auch gleich haben, wenn man weiter Ziegel- und andere gängige Wände verwendet und diese innen richtig isoliert! Das erfindungsgemäße Heizungssystem erhöht schon durch den eigenen Aufbau trotz geringer Einbaukosten die Isolation innen und lässt sich schnell überall einbauen, auch in Altwohnungen die man innen isolieren kann. Regelung der Temperatur per Zimmer individuell genau möglich!

Das erfindungsgemäße elektrische Heizungssystem hat noch viele weitere Vorteile wie geringe Einbaukosten, geringe Herstellungskosten, praktisch wartungsfrei, keine Gefahren im Wohnbereich, leise, zuverlässig, etc. Wenn es auch schwer ist, heute dieses System gegen die existierenden und etablierten durchzusetzen, weil Leute nicht umdenken können oder wollen und wenn der Durchbruch so gesehen in nicht ganz naher Zukunft liegt, sehe ich trotzdem kein Problem in der Vermarktung heute. Es gibt viele Vorteile, welche man zu Werbezwecken nutzen könnte und es gibt einige elektrische Heizungssysteme weit geringeren Wirkungsgrades und geringerer Leistungsfähigkeit, welche schon verkauft werden. Die Durchsetzung des erfindungsgemäßen Heizungssystems würde auch volkswirtschaftlich durch den geringen Aufwand beim Einbau und in der Wartung einen Gewinn bedeuten.

Nicht zuletzt bleibt bei gängigen, nicht elektrischen Heizungsanlagen die graue Energie unerwähnt, welche den Verbrauch durch Lagerung, Transport, Herstellung, Wartung (wieder Transport), etc. bedeutet. Wenn man das auf die Anzahl der dezentralen Heizungen aufrechnet, ist das ein Riesenverlust an primären Rohstoffen, der bei zentraler Verbrennung größtenteils erspart werden würde. Außerdem bedeutet das erhöhte Risiko bei vielen dezentralen Verbrennungsanlagen und auch beim Transport wieder sicher eine höhere Fehleranzahl, was wieder zu Verlusten führt, die man durch zentrale Verbrennung reduzieren könnte.

Wieso großflächiges und schnelles Aufheizen Energie spart? Es gibt sehr viele Gründe aus der Physik und Technik die das eindeutig belegen. Hier versuche ich die wichtigsten aufzuzählen:

- **Großflächiges** Heizen erlaubt immer **niedrigere Temperaturen** zum Heizen. Das reduziert sicher Überhitzung von Randbereichen (Wände, Decke, Boden) und Entweichen heißer oder warmer Luft. => **Energieeinsparung**.
- Man kann durch **großflächiges** Heizen viel schneller einen Raum aufheizen als mit geringer Austauschfläche. Damit schadet abschalten oder runterregeln auch bei kurzen Pausen nicht der **Lebensqualität**. Abschalten oder niedrigregeln führt zu **Energieeinsparung**.
- **Großflächiges** heizen erlaubt also schnelles und homogenes aufheizen. Das ermöglicht eine genaue Messung und Regelung der Raumtemperatur. Das bedeutet bessere **Wohnqualität** und zusätzlich **Energieeinsparung** (keine lokale / kurzzeitige **Überhitzung**), durch geringere Konvektions-Luftbewegung.
- **Kurzzeitiges aufheizen** mit Niedrigtemperatur bedeutet Energieeinsparung. Beim Aufheizen findet ein Wärmeverlust durch alle Randbereiche eines Raumes statt, der größer ist als beim Halten der Temperatur, weil vermehrt wärmere Luft entweicht (nie ganz isotrop das Aufheizen) und die Konvektion stärker ist (auch die Wärmeaufnahme der Wände, $\sim T^4$). Je kürzer dieser Zeitraum, desto **weniger Verluste**.
- Durch großflächiges Heizen mit Niedertemperatur schafft man in gleicher Zeit dieselben Temperaturunterschiede in einem gegebenen Raum mit weniger Energie auszugleichen. Zu den oben angegebenen Vorteilen benutzt man dazu Reduzierung der Verluste durch weitere Effekte wie geringere Verluste durch Umwandlung der Wärme in Luftbewegung und geringere Ausdehnungsverluste (bei höheren Temperaturen hat Luft geringere Dichte, um sie aufzuheizen braucht man mehr Energie: $Q = c_p \cdot \rho \cdot V \cdot \Delta T$).
- Der große Vorteil aber ist eindeutig eine schnelle und genaue Regelung, die, wenn richtig eingestellt, viel Energie sparen kann bei gleicher oder besserer Lebensqualität als es bisher mit allen existierenden Heizungssystemen der Fall ist.

Der große Vorteil vor allen existierenden Heizungssystemen, großflächig also schnell und homogen heizen, mit Niedertemperatur, also geringeren Randverlusten heizen und geringe thermische Trägheit, also schnell regeln und viel sparen beim Abschalten und Runterregeln, wird mit geringen Herstellungs-, Montage- und Wartungskosten erzielt und gleicht den Nachteil der Wärmeerzeugung über den Umweg Strom viel mehr als nur aus. Der Wärmebedarf im Raum wird durch passende Wärmeabgabe und Regelung bei gleicher oder eher besserer Wohnqualität, eben deutlich reduziert. Noch Reduzierung der thermischen Trägheit der Randbereiche, was durch spezielle Isolation innen, die schon zum Teil vom Heizungssystem selber realisiert wird, erreicht werden kann, und man hat so bedeutende Vorteile, die dieses Heizungssystem mit höchster Wahrscheinlichkeit zum besten Heizungssystem macht, bezüglich der Maßstäbe Wohnqualität, Energie- und Kostenersparnis und Umweltfreundlichkeit, aber auch Sicherheit.

Autor: Norbert Kailan

Unterschrift: