

Heizungskonzepte

VON MATTHIAS BURGHARDT, IGB

Wir Liebhaber und Bewahrer alter Fachwerkbauten sind besonders von steigenden Heizkosten betroffen. Während der Gesetzgeber immer mehr Wärmedämmung fordert, die bei konsequenter Umsetzung den historischen Bestand gefährdet, werden in unseren Kreisen immer neue Heizkonzepte gehandelt, die Wunder wirken sollen, wie weiland die teuren Fläschchen, die amerikanischen Siedlern von fahrenden Händlern als Arznei gegen alle erdenklichen Wehwehchen aufgeschwatzt wurden.

An solche Wunderfläschchen musste ich denken, als im Holznagel 5/2023 der Artikel „Infrartheizung im Niederdeutschen Hallenhaus“ erschien. Eine Heizung, „die Wärme nach dem natürlichen Prinzip der Sonne erzeugt“, die „im Grunde genommen von der Sonne her bekannt ist“ – das war mir etwas zu viel Greenwashing für stinknormale Warmhalteplatten, die teuren Strom verbrauchen. Dann fiel mir ein, wie viele Gedanken ich mir um das Beheizen meines Zweistöckerhauses gemacht hatte, und dass jetzt beim Schreiben ausgerechnet eine Infrartheizung dafür sorgt, dass mir die Finger nicht einfrieren – allerdings nicht im Fachwerk, sondern in einem recht gut gedämmten Raum mit einem Heizbedarf von höchstens 70W/m². Aus dem empörten „So geht's aber nicht!“ wurde schnell ein nachdenkliches „Es kommt darauf an“. Man müsste die Zusammenhänge erklären, auf verschiedene Heiztechniken eingehen – und wie sie ihre Wärme schließlich an die Frau bringen. Muss der Mann währenddessen Holz hacken, oder müssen wir alle einfach ein bisschen mehr frieren? Hilft vielleicht eine Zonierung, ist sowas nach dem Fall der Mauer überhaupt noch erlaubt? Wie „öko“ ist eigentlich eine Wärmepumpe, woher kommt der Strom, wenn die Sonne nicht scheint?

Als interessiertem Laien ist mir schnell aufgefallen, dass auch die besten Berater und Fachleute bei aller Kompetenz persönliche Präferenzen entwickeln, manchmal in eine Richtung argumentieren, die zwar nicht falsch, aber auch nicht optimal für mein Fachwerkhaus zu sein scheint. Mein Haus kenne ich inzwischen recht gut, einige kluge Ingenieure und Handwerksmeister ebenfalls, aber um mir einen Reim zu machen, musste ich mich in die Thematik einarbeiten – nicht um „Fachmann“ zu werden, sondern um die Zusammenhänge so weit zu verstehen, dass ich zu einer eigenen Entscheidung kommen (und den Fachleuten die richtigen Fragen stellen) kann.

Berechnungen

Die Ausgangsfrage lautet: Wie bekomme ich in Zukunft die Hütte warm? Angesichts explodierender Energiepreise haben sich die laufenden Kosten für's Heizen verdoppelt bis verdreifacht – diese Belastung muss dringend reduziert werden, sonst frisst uns das Heizen auf Dauer die Haare vom Kopf. Die bis dato letzte Novellierung des Gebäudeenergiegesetzes (GEG) zwingt uns obendrein, zumindest mittelfristig unser Heizkonzept zu überdenken. Lässt sich die vorhandene Heizung nicht mehr reparieren, wird „spätestens ab Mitte 2028 die Nutzung von mindestens 65 Prozent Erneuerbarer Energie für alle neuen Heizungen verbindlich. (...) Ziel ist es, im Jahr 2045 klimaneutral zu sein“, so die Bundesregierung auf ihrer Webseite. [1]

1 Erläuterungen: s. Anhang

Interessierte Kreise skandalisierten daraus ein „Verbot für Gas- und Ölheizungen“, und zumindest für neue Ölheizungen ist das ziemlich korrekt. Bei Gas sieht es etwas anders aus: In meiner Samtgemeinde gibt es z.B. ein Dorf, welches über ein privates Netz im Inselbetrieb mit Biogas beheizt wird – in solchen Fällen sind Gasheizungen schon lange zu 100 Prozent klimaneutral (jedenfalls nach den – ziemlich fragwürdigen – Kriterien der Bundesregierung).

Über die in Zukunft verfügbaren Energiequellen wird gleich noch zu reden sein, ebenso über die verschiedenen Heizungskonzepte, also darüber, wie die Wärme in die Zimmer kommt. Immer wieder geht es dabei um Effizienz und Einsparmöglichkeiten, am Rande auch um Aspekte der Klimaneutralität – das ist jedoch ein eigenes, komplexes Thema, welches den Rahmen dieses Beitrags sprengen würde.

Da unsere Fachwerkhäuser bezogen auf ihren Heizbedarf sehr individuell sind, geht jede Pauschalisierung – z.B. durch die Annahme eines „Altbau-Standards“ – schief. In journalistisch aufbereiteten Beiträgen (also für „uns Dummies“) zum Thema geht es meist um Bauten aus den 50-er bis 70-er Jahren, selten um den Vorkriegsbestand, und fast ausschließlich entweder um Einfamilienhäuser oder Wohnblocks.



Da unsere Fachwerkhäuser bezogen auf ihren Heizbedarf sehr individuell sind, geht jede Pauschalisierung schief«

Unsere wirklich alten Bauernhäuser passen einfach nicht ins Raster, deshalb müssen wir schon selber rechnen. Wichtige Berechnungsansätze sollten wir wenigstens kennen, dazu gibt es auch weiterführende Links. Da es mir aber nicht um eine exakte Wärmebedarfsberechnung geht, sondern um die Idee, wie welche Parameter zusammenhängen, damit wir verschiedene Heizungskonzepte vergleichen und einschätzen können, kommt der Taschenrechner wieder in die Schublade, überschlägiges Kopfrechnen reicht. Los geht's!

Wenn ein Bestandsgebäude im Winter bereits so warm wird wie es soll, kann man den Heizenergiebedarf [2] aus der jährlichen Heizkosten- oder Holzrechnung ableiten – idealerweise wird dort die gelieferte Energiemenge in kWh ausgewiesen, wenn nicht, muss man z.B. eine Heizwerttabelle bemühen [3]. Ein Teil der gelieferten Kilowatt ‚geht durch den Schornstein‘, zieht man also 5-25 % als Verluste ab, erhält man eine grobe Schätzung des Wärmebedarfs übers Jahr. Wer eine Renovierung plant oder schlicht mehr Räume als bisher heizen will, muss stattdessen eine Wärmebedarfsberechnung [4] vornehmen, die beliebig kompliziert sein kann. Im Kern geht es um die Ermittlung der Wärmeverluste durch Bauhülle und Lüftung, aus denen man wiederum den Heizenergiebedarf berechnen kann.

Der ermittelte oder geschätzte Heizenergiebedarf dient als Grundlage für die Berechnung der Heizkosten / Jahr. Um zu wissen, wie groß die Heizung dimensioniert sein muss, ist zusätzlich die Berechnung der sog. Heizlast [5] erforderlich. Schlicht ausgedrückt, muss die Heizung in der Lage sein, bis hinunter zu einer Norm-Außentemperatur von -10° genug Wärme für die Kuskeltemperatur im Haus liefern zu können. Heizenergiebedarf und Heizlast sind die zwei Klassiker, seit Jahrzehnten bewährt und in verschiedene Normen gegossen. Darin liegt schon mal ein Problem, wenn „bewährte“ Kenngrößen eingesetzt werden, die nämlich oft nur begrenzt auf alte Fachwerkhäuser zutreffen. Eine entsprechende Kritik lässt sich in [5] nachlesen.

Dort findet sich auch der Hinweis, dass „bei der Heizlastberechnung solare und interne Gewinne nicht berücksichtigt“ werden. Da laut GEG ab

2028 die Nutzung von mindestens 65% Erneuerbare Energien vorgeschrieben wird, die „Klassiker“ aber quasi „Bestandsschutz“ genießen, stehen die entsprechenden Kalkulationen stattdessen in der Wärmeschutzberechnung [6]. Die in der Wikipedia genannten DIN-Normen sind veraltet, das GEG (2020) verweist stattdessen auf die DIN V 18599 [7], die Stand Ende 2023 noch als vorläufig gilt. Da stellt sich natürlich die Frage, auf welcher Basis eine Energieberatung fußt. Klar, die Energieberater setzen dafür Programme ein, aber auf welchem Entwicklungsstand befin-

det sich diese Software? Überdies ist nicht transparent, an welchen Stellen ein über die Jahre gereiftes Programm möglicherweise auf „bewährte Kenngrößen“ zurückgreift, also Annahmen implementiert, die auf unsere Fachwerkhäuser nur begrenzt zutreffen.

Man sollte die Lage aber nicht dramatisieren. Beim Verbrauch und der Heizlast reichen grobe Schätzungen, Faustregeln und Annahmen zu unserer Fachwerk-Immobilie aus, um ein Gefühl für die Größenordnungen zu entwickeln, also wie viele Tausender wir pro Jahr für Wärme ausgeben müssen und wie viele kW eine Heizung an kalten Tagen ungefähr bereitstellen muss. Wer mit einem der vielen Energierechner im Internet spielt, wird schnell merken, dass Art und Güte der Dämmung dabei eine, wenn nicht *die* entscheidende Rolle spielen. Darüber wird gleich noch zu reden sein.



Die Energieberater setzen Programme ein; Aber auf welchem Entwicklungsstand befindet sich diese Software?«

Bis zu diesem Punkt ist vollkommen egal, welche Heizung wir einbauen und welche Energiequelle wir dazu heranziehen wollen – mit zwei Ausnahmen: Netzstrom ist teurer als andere Energiequellen, und der Energiebedarf einer Wärmepumpe muss anders berechnet werden: Wenn wir wissen, wie hoch der Heizenergiebedarf, also die über ein Jahr benötigte Wärmemenge ungefähr ist, können wir die ermittelten kWh nahezu 1:1 umrechnen – z.B. in kWh Gas oder Strom. Ein paar Prozent müssen wir für Verluste beim Wirkungsgrad der Heizung aufschlagen, aber geschenkt: Braucht unser Haus im Jahr 10.000 kWh Wärme, entspricht das umgerechnet grob 10500 kWh Strom (oder Gas). Außer bei einer Wärmepumpe: da reichen u.U. 3.000 kWh Strom (aber nicht Gas), um 10.000 kWh Wärme zu produzieren.

Von dieser schlichten Rechnung ist die Regierung so überwältigt, dass sie nahezu ausschließlich auf die Wärmepumpe (und ein wenig Fernwärme) setzt, auch wenn sie betont, den Umstieg

auf Erneuerbare Energien ergebnisoffen anzugehen. Allerdings ist Strom deutlich teurer als Gas, Öl oder Holz, so dass es sich lohnen kann, wenigstens einen Teil der Heizenergie in Form von Photovoltaik (PV) oder Solarthermie selbst zu erwirtschaften – aus mehreren Gründen läuft es inzwischen meist auf eine PV-Anlage hinaus. Mit Hilfe eines guten Solarrechners [8] lässt sich sogar die Rentabilität einer solchen Anlage berechnen, dazu die wirtschaftlichste Akkugröße und der mögliche Ertrag.

Wärmedämmung

Das Ständerwerk eines Fachwerkhäuses stellt ein sehr effizientes Traggerüst dar, die Außenwände besitzen oft keine tragende Funktion. Werden ihre Gefache geschlossen, entsteht eine sehr dünne Gebäudehülle, typischerweise mit einer Dicke von 12-18 cm. Das reicht als Wetterschutz, aber der Wärmedämmwert liegt nahe Null. Der politische Diskurs ignoriert diese Situation komplett, er fokussiert in der Wärmeschutzberechnung auf Energiesparmaßnahmen durch immer mehr Dämmung. Dadurch werden selbst Nachkriegsbauten schnell zu Abriss-

kandidaten. Wenn die Vonovia eine Siedlung aus den 50er Jahren energetisch „durchsaniert“, steigt die Miete (in einem konkreten Beispiel von 2019) für gut 60 qm um 120 €, während die Vermieterin selbst die möglichen Einsparungen mit nur 30 € beziffert. Das ist ökonomischer Unsinn, der sich nur dadurch relativiert, dass auch der Neubau immer teurer wird.

Das - durchaus ehrenwerte - politische Ziel lautet „Nullenergiehaus“ – über's Jahr soll ein Haus eine ausgeglichene Energiebilanz aufweisen. Wird also trotz üppiger Dämmung nicht-klimaneutrale Heizenergie gebraucht, muss diese vom Haus kompensiert werden, z.B. durch Sonnenkollektoren. Ich will hier nicht auf den Müllberg eingehen, der durch den bei exzessiver Dämmung fast zwangsläufigen Materialmix entsteht, auch nicht auf die problematische Zwangsbelüftung oder irgendwelche Lücken im Regelwerk, denn eines ist ohnehin klar: Wenn wir die modernen Dämmmethoden auf unser Fachwerkhaus loslassen, ist es nachher keins mehr.

In den allermeisten Fällen verbietet sich eine Fassadendämmung – nicht nur verändert sie das Erscheinungsbild bis zur Unkenntlichkeit, oft verrottet auch die Substanz hinter der neuen Hülle. Die vor allem seit den 60-er Jahren des letzten Jahrhunderts vorgenommenen „Modernisierungsmaßnahmen“ vieler alter Höfe sind dafür ein mahnendes Beispiel. Allein das Ersetzen alter, zugiger Sprossenfenster durch plastikumrahmte „schwarze Löcher“ mit Dreifachverglasung beraubt so ein Haus bereits seines Gesichts, meist auch seines Charakters. Auf die Schwierigkeit, eine nachträgliche Außendämmung überhaupt technisch korrekt auszuführen, gehe ich nicht weiter ein, hier genügt die Feststellung, dass eine Außendämmung bei Fachwerkhäusern so gut wie nie eine Option ist.

Bleibt also nur eine behutsame Dämmung nach innen. Einerseits muss sie so ausgeführt sein, dass Schimmelbildung und hohe Feuchtigkeit in der Wand verhindert werden, andererseits darf sie nicht zu dick auftragen – salopp gesagt sollte im Inneren nicht der Eindruck entstehen, eine mittelalterliche Burg zu bewohnen, in der die Fenster mit ihren tiefen Laibungen wie Schießscharten wirken. Obendrein wird es bei einer ordentlichen Dämmschicht drinnen auch irgendwann eng. Das ist aber das kleinste Problem – schlimmer sind Wärme- bzw. Kältebrücken.



Eine Außendämmung ist bei Fachwerkhäusern so gut wie nie eine Option«

Eine Innendämmung der Außenwände wird durch alle möglichen Bauteile unterbrochen: Innenwände stoßen an die kalte Außenhülle, Deckenbalken reichen oft sogar bis nach draußen. Einerseits führt das zu Wärmeverlusten, andererseits zu einem harten Temperaturgefälle an den Anschlussstellen zur Dämmung. Die möglichen Folgen: Tauwasser, Schimmelbildung. Mit sogenannten Dämmkeilen lässt sich der Temperaturübergang auf einen größeren Bereich verteilen, aber das sieht im Fachwerkhaus schon ziemlich merkwürdig aus und ist z.B. bei offen liegenden Deckenbalken realistisch nicht durchführbar.

Fenster- und Türanschlüsse sind für die Innendämmung ein weiterer Problempunkt, aber selbst heute so triviale Dinge wie Unterputz-Steckdosen stellen Kältebrücken dar – klingt wie ein abgestandener Witz, aber im schlimmsten Fall kann Kondenswasser aus der Dose austreten. Man muss sich immer vor Augen halten, dass die alten, dünnen Fachwerkwände quasi keinen Dämmwert besitzen, die neue Innendämmung also die ganze Arbeit macht – man baut im Prinzip ein neues Haus ins alte, nur halt mit vielen Löchern, äh: Kältebrücken. Je dicker die Dämmung, desto größer die Probleme. Wer diesen Zusammenhang ignoriert, zerstört auf Dauer die historische Substanz.

Der Einfachheit halber sei mir die pauschale (und im Einzelfall nicht immer richtige) Feststellung gestattet, dass ein altes Fachwerkhaus nicht so gut gedämmt werden kann, wie es heutzutage von allen Seiten gefordert wird. Daraus folgt zweierlei: Erstens ist mit höheren Wärmeverlusten, sprich: höheren Heizkosten zu rechnen, und zweitens sind die meisten Zahlen, mit denen für oder gegen bestimmte Heizungstypen argumentiert wird, wenig aussagekräftig, denn unsere Häuser befinden sich jenseits jeder gängigen Norm. Dabei waren die alten Baumeister keineswegs dumm, auch vor Beginn der Industrialisierung folgten sie einem ausgeklügelten Energiekonzept.

Bis Ende des 19. Jahrhunderts war Heizenergie rar und teuer, jedenfalls für ein Großteil der nicht mit Reichtümern gesegneten Landbevölkerung. Üblich war eine zentrale Feuerstelle zum Kochen und Heizen, der Rauch zog ins Dach. Dass der Wind durch alle Ritzen pff war kein Schaden, so vermied man jedenfalls das frühzeitige Ableben der Bewohner durch Kohlenmonoxidvergiftung. Das Reetdach bietet eine hervorragende Wärmedämmung, das darunter gelagerte Heu oder Stroh verstärkte den Effekt. Kleine Fenster gab es nicht nur, um teures Glas zu sparen, sie verringerten auch die Wärmeverluste.

Die Viehhaltung unter dem gemeinsamen Dach brachte zusätzliche Wärme ins Haus, was vor allem das Gesinde zu schätzen wusste, wenn ihre Schlafkammern über den Stallungen lagen. Der

Rest des Energiekonzepts bestand aus einem den Umständen angepassten Verhalten der Bewohner: Wer nicht ohnehin draußen rackern musste, sammelte sich im Winter tagsüber um das Herdfeuer; nachts war Kuscheln angesagt – zur Not mit dem Wärmstein. Daran ist nichts zu romanalisieren, es war ein verdammt hartes Leben, aber vielleicht lohnt sich ein zweiter Blick auf einige der damals entwickelten Konzepte.

Wer heute unter einem Reetdach wohnt, weiß schon mal, wovon ich rede. Es handelt sich um ein nahezu perfektes Klimadach: hält die Sommerhitze zuverlässig draußen und im Winter die Wärme drinnen – allerdings meist nicht im nachgedämmten Wohnbereich. Gar nicht dumm war auch die Idee einer zentralen Wärmequelle – je kälter der Winter, desto mehr konzentriert sich das Leben um diesen Mittelpunkt, der übrigens eher eine Scheibe denn ein Punkt war: Das Feuer im Flett erwärmte die Herd- oder Feuerwand, die ihre Wärme auch noch ins Kammerfach abstrahlte. Das reichte immerhin, dass den dort schlafenden Bewohnern nicht die Zehen abfroren.

Zur Strahlungswärme komme ich gleich, hier geht es mir um das Konzept der „Klimazonen“: Wenn die Außenwände mangels Dämmung eine Raumheizung nach modernen Maßstäben nicht zulassen, werden die entsprechenden Räume im Winter nicht oder höchstens zum Schlafen genutzt. Diese Herangehensweise ist nicht unbedingt familientauglich, nach heutigen Maßstäben gar die reine Verschwendung von Wohnraum, aber von einer alternativen Warte sind diese zweitrangigen Räume ein wertvoller Beitrag zur Wärmedämmung des inneren Bereichs.

Selbst wenn ein Gebäude so eine abgestufte Nutzung zulässt, ist bauphysikalisch höchste Vorsicht geboten: Nachträglich von innen gedämmte Außenwände können leicht schimmeln, wenn ihnen nicht genügend Wärme zum Abtrocknen zugeführt wird. Bei dem ursprünglich diffusiv ausgeführten Fachwerk war die Gefahr nasser Wände gering, auch dank einem üppigen Dachüberstand der Reetdeckung, der im Verbund mit einer geringen Traufhöhe vor Schlagregen schützt. Eine Dämmung beeinflusst das Temperaturgefälle zwischen

Außen und Innen, was je nach Auslegung dazu führen kann, dass die Feuchtigkeit entweder im Bereich des Fachwerks bleibt (und damit die Balken „unter Wasser setzt“), oder auf der Innenseite kondensiert, was die Tapete schimmeln lässt.

Darüber, wie man „richtig“ dämmt, gehen die Expertenmeinungen erstaunlich weit auseinander. Zwar gibt es eine handelsübliche Formel (nach Helmuth Glaser), um den Taupunkt zu berechnen, aber erstens beruht die auf bestimmten Annahmen, die nicht in allen Fällen zutreffen, und zweitens herrscht bei der Umsetzung biblische Uneinigkeit, z.B. darüber, ob man eine Dampfbremse nun innen, außen, beidseitig oder besser gar nicht vorsehen sollte. Daher werde ich mich hüten, irgendwelche Empfehlungen abzugeben. Ich persönlich bin zu dem Schluss gekommen, nur kapillaraktive Materialien zu verwenden, die Feuchtigkeit (in beide Richtungen) gut transportieren können, ohne sich dauerhaft zu verformen, auf Dampfbremsen komplett zu verzichten („diffusionsoffene Dämmung“) sowie schimmelfällige Oberflächen (Leimfarben, Kleister und Tapeten) zu vermeiden.

Ohnehin hängt die „richtige“ Dämmung immer von den baulichen Gegebenheiten ab, und im Dach liegen wieder andere Voraussetzungen vor als bei Fachwerkwänden. Wir sind also auf kompetente Ratgeber angewiesen. Wenn aber einer mit Wärmedämm-Verbundsystemen (WDVS), PU-Schaum oder Kochrezepten aus dem modernen „Trockenbau“ um die Ecke kommt, sollte man fluchtartig das Weite suchen. Ich hatte viel Mühe, einen vom Vorbesitzer aus Rigips, Leichtbausteinen und Mineralwolle komponierten Dachausbau rückstandsfrei zu entsorgen.



Wenn einer mit Wärmedämm-Verbundsystemen (WDVS) oder Kochrezepten aus dem modernen „Trockenbau“ um die Ecke kommt, sollte man fluchtartig das Weite suchen«

Aktuell geforderte Dämmwerte lassen sich nur noch mittels dicker Dämmschichten und einer hochgradig winddichten Hülle erreichen, der Luftaustausch erfolgt idealerweise über einen

Wärmetauscher, damit bloß keine Heizenergie verloren geht. In diesem Bauteil kondensiert dann auch die Feuchtigkeit der warmen Innenluft aus – irgendwie muss sie ja abtransportiert werden, sonst schlägt sie sich in kälteren Zimmerecken nieder und verursacht Schimmelbildung. Als mein Zweistöckerhaus 1784 gebaut wurde, war die Be- und Entlüftung noch kein großes Thema: Fenster und Türen waren nicht wirklich dicht, es ging eher unangenehm zugig zu.

Winddichtigkeit und ein hohes Wärmedämmvermögen sind die wichtigste Voraussetzung für niedrige Heizkosten – je besser die Dämmung, desto weniger muss man über effizientes Heizen nachdenken. Dann werden die laufenden Kosten zu einer Quantité négligeable, während die Investition in ein aufwendiges Heizsystem sich als Kosten treibender Störfaktor darstellt. Die meisten von uns können sich dieses Luxusdenken nicht erlauben: Bauartbedingt lassen unsere Fachwerkhäuser eine üppige Dämmung eher nicht zu.

Heizungskonzepte

Es gibt sehr unterschiedliche Möglichkeiten, Wärme in ein Gebäude zu bringen. Das geht vom offenen Feuer bis zur Zentralheizung, vom Heizlüfter bis zum vorgebauten Wintergarten oder einer Fensterfront, die Sonnenwärme einfängt. Eine schlichte Kategorisierung ist unmöglich. Stattdessen versuche ich eine Näherung aus unterschiedlichen Richtungen. Dabei lasse ich für den Augenblick die Energiequellen (Holz, Kohle, Öl, Gas, Strom, Uran, Sonne) außen vor – dazu komme ich später.

Grundsätzlich lässt sich unterscheiden zwischen Raumheizungen (Einzelöfen, Heizstrahler, Nachtspeicheröfen usw.) und einer zentralen Wärmequelle (Zentralheizung, das alte Herdfeuer im Flett, ...) mit einem System zur Verteilung der Wärme in die einzelnen Räume. Im einfachsten Fall verteilt die Zugluft einen warmen Lufthauch irgendwie durch den Wohnteil, ein massiv gemauerter Ofen im Zentrum des Hauses kann aber auch seine Wärme in angrenzende Räume abstrahlen, darüber hinaus aufgrund seiner Masse zusätzlich als Wärmespeicher dienen. Außerdem gibt es Mischformen, z.B. Holzöfen mit Was-

sermantel oder Wärmetauscher als Aufsatz für den Rauchabzug. So lässt sich etwas Wärme für Brauchwasser oder für einen Heizkörper im Nebenraum abzweigen.

Um die zentral erzeugte Wärme in jeden Raum gezielt einbringen zu können, braucht es allerdings ein komplexes Verteilsystem. In Stadthäusern wurde oft Warmluft vom Kohle-, Koks-, Gas- oder Ölbrenner im Keller durch eigene Züge im Haus geleitet, die Regelung erfolgte z.B. über Klappen in der Wand. Heute dient zu meist Wasser als Übertragungsmedium, über ein Rohrsystem wird die Wärme an Heizkörper, Zimmerwände oder Fußböden verteilt. Im Prinzip ist ein solches System völlig unabhängig von der eigentlichen Wärmequelle: Der Koks-brenner kann jederzeit durch einen Gas- oder Ölbrenner, eine Wärmepumpe, einen Heizapparat nach dem Holzvergaser-Prinzip oder einen Wärmetauscher mit Fernwärme-Anschluss ersetzt werden.

Dass nicht jeder Heizkörper zu jeder Wärmequelle passt, steht auf einem anderen Blatt. Wichtig ist erst mal, zwischen der Heizquelle und dem Verteilsystem zu unterscheiden – bei Kostenvergleichen werden gerne mal beide Komponenten zusammengewürfelt, was nicht immer fair ist. Verfechter dezentraler Elektro-Heizungen rechnen sich solcherart ihre Systemkosten klein, unterschlagen aber gerne die Alternative, nämlich den zentralen Gasbrenner einfach durch einen Heizstab oder eine Wärmepumpe zu ersetzen, wohl gemerkt unter Beibehaltung des vorhandenen Verteilsystems. Mir ist klar, wie komplex ein solcher Umstieg tatsächlich ist, genau deshalb wehre ich mich gegen pauschale Milchmädchenrechnungen. Das lässt sich nur für jeden konkreten Einzelfall sauber kalkulieren.

Um auf das Kapitel Wärmedämmung zu rekurrieren: Die Milchmädchen setzen auch gerne stillschweigend eine perfekte Wärmedämmung voraus – sonst könnte ihre Rechnung für Infrarotheizungen beispielsweise keine so tollen Wirkungsgrade ausweisen (mit guter Dämmung aber auch nicht). Bei Wärmepumpen wiederum müssen Zustand und Auslegung des Verteilsystems berücksichtigt werden. Und ja, Papi: Auch hier spielt die Güte der Gebäudedämmung eine Rolle. Wie gesagt, das Thema ist hoch komplex, die Zahlenspiele der meisten Systemvergleiche

lassen sich nicht ohne Weiteres auf unsere alten Fachwerkhäuser übertragen.

Zurück zum Verteilsystem zentraler Heizungen: Das darin verwendete Temperaturniveau spielt eine wichtige Rolle. Grundsätzlich ist zwischen Systemen mit hoher Vorlauftemperatur und Niedertemperaturheizungen zu unterscheiden – letztere haben geringere Übertragungsverluste, benötigen jedoch sehr viel mehr Fläche für den Wärmetauscher (vulgo: Heizkörper). Da ist es nur konsequent, die gesamte Wand oder den Fußboden zur Wärmeabgabe zu nutzen. Bevor Sie kurzentschlossen die alten Heizkörper entsorgen und durch kilometerlange Wasserschlangen in Wand oder Boden ersetzen: Obacht, dadurch ändert sich die Hydraulik des Verteilsystems fundamental, Leitungsquerschnitte könnten zu knapp bemessen sein, Fließgeschwindigkeiten und Durchflussmengen müssen penibel durchgerechnet und gegebenenfalls angepasst werden.



Eine unvollkommene Dämmung kann dazu führen, dass eine Wärmepumpe mit einer annoncierten Leistungszahl von 5 oder 6 im Altbau gerade mal bei 2 oder 3 landet«

Gleiches gilt auch für den Ersatz alter Heizkörper durch großflächige Exemplare. „Mal eben so“ geht meistens schief. Hier ist auch ein wesentlicher Grund zu finden, warum Wärmepumpen im Altbau selten den versprochenen Wirkungsgrad erzielen: Vorhandene Verteilsysteme sind ohne aufwendige Anpassung nicht für niedrige Vorlauftemperaturen ausgelegt, die Wärmetauscher (aka „Heizkörper“) ebenfalls nur mit Einschränkungen, und dann, ceterum censeo, kommt noch eine unvollkommene Dämmung hinzu. So kann es sein, dass eine Wärmepumpe mit einer annoncierten Leistungszahl von 5 oder 6 im Altbau gerade mal bei 2 oder 3 landet, womit all die theoretisch berechneten Einsparungen ein Fall für die Tonne sind.

Die Unterscheidung zwischen Zentral- und Einzelheizungen ist schön einfach, beschreibt aber genau genommen nur, wo der verwendete Ener-

gieträger zur Wärmeabgabe eingesetzt wird. Ein Verteilsystem gibt es in beiden Fällen – entweder das besprochene hydraulische System, oder halt Gas-, Öl- bzw. Stromleitungen. Bei vielen Einzelöfen übernehmen wir die Verteilung selbst, wenn wir Holzschlitten, Kohleneimer oder Ölkännchen per pedes zum Ort der Verbrennung tragen. Das spart enorm, das Verteilsystem einer Zentralheizung ist dagegen aufwendig und teuer. Damit ist aber noch nicht geklärt, wie die Wärme an den Raum abgegeben wird.

Grundsätzlich unterscheidet man hier zwischen dem direkten Aufheizen der Luft und der Abgabe von Wärmestrahlung. Allerdings sind die Grenzen fließend, so erzeugt das Rohr einer alten Dampfheizung zwar überwiegend heiße Luft, strahlt aber ebenfalls etwas Wärme ab. Das gleiche gilt für Konvektoren, also Heizkörper, die darauf ausgelegt sind, die sie durchströmende Luft zu erhitzen. Auch sie geben über ihre Oberfläche Strahlungswärme ab. Von Wärmestrahlern spricht man bereits ab einem Anteil von 40 % Strahlungswärme. Als reine Lufterhitzer gelten elektrische Heizlüfter, Gasbrenner oder ähnliche Geräte, die typischerweise ein Gebläse zur Maximierung des Luftdurchsatzes aufweisen. Prinzipielles Merkmal aller Lufterhitzer ist die Notwendigkeit, die erwärmte Luft im Raum zu verteilen, sie also in Bewegung zu bringen.

Nachteilig ist zweifelsohne, dass mit der Luft auch eine Menge Staub aufgewirbelt wird, der bei offenem Feuer obendrein mit Verbrennungsrückständen, also Asche und Feinstaub angereichert wird. Deshalb haben bereits die alten Römer ihre Abgase lieber hinter der Innenwand oder unter dem Fußboden abgeleitet – so wird die Wärme indirekt genutzt, indem sie erst auf den Baukörper übertragen und von diesem in den Innenraum abgestrahlt wird. Kachelöfen funktionieren ähnlich. Grob vereinfacht wird nicht die Luft als primäres Übertragungsmedium genutzt, sondern langwellige Infrarotstrahlung, die vor allem von festen Oberflächen anteilig reflektiert und aufgenommen wird.

Diese etwas umständliche Beschreibung habe ich bewusst gewählt, um Assoziationen zur angeblich revolutionären und völlig neuartigen Infra-

rotheizung zu wecken. Nix da! Kachelöfen und Wandheizungen arbeiten nach demselben Prinzip. Bei Fußbodenheizungen streiten sich die Gelehrten: Zwar ist der Strahlungsanteil hoch, aber die Luft erwärmt sich beim Kontakt mit dem Boden und steigt aufgrund der Thermik nach oben. So entsteht halt eine – wenn auch schwach ausgeprägte – Luftwalze. Ein möglicher Nachteil von Fußbodenheizungen liegt auch darin, dass die abzugebende Wärmemenge limitiert ist: Steigt die Bodentemperatur auf über 27°, wird sie tendenziell als unangenehm wahrgenommen. Zu guter Letzt kommt es auf den Bodenbelag an: eine in Fachwerkhäusern typische Dielung ist ein guter Isolator, mindert also den Wirkungsgrad.

Das Wirkprinzip von Wärmestrahlern wurde im Artikel „Infrarotheizung im Niederdeutschen Hallenhaus“, Holznagel 5/2023, mit schönen Schaubildern illustriert. Ein YouTube-Video [9] des Kanals „Breaking Lab“ hält sich präziser an die Gesetze der Physik, ist aber ebenso plastisch. Über die richtige Energiequelle bleibt noch zu reden, aber grundsätzlich liefern großflächige Wärmestrahler ein vorzügliches Wohngefühl, gleichzeitig können sie beim Energiesparen (ein wenig) helfen.

Bei zentralen Heizungsanlagen ermöglichen es Wand-, Decken- und Bodenheizungen, die Vorlauftemperaturen auf Werte von 30-35° abzusenken, was wiederum eine wichtige Voraussetzung für den wirtschaftlichen Einsatz von Wärmepumpen ist, aber auch ganz grundsätzlich die thermischen Verluste von Heizungsanlagen reduziert.

Nachteilig macht sich auch hier bemerkbar, dass die meisten Fachwerkhäuser nur ungenügend gedämmt werden können: Bei Wandheizungen wird die Wärme direkt in die Außenwände eingebracht, elektrische Infrarotstrahler heizen immerhin die Wände indirekt auf – was bauphysikalisch durchaus positive Effekte hat und über das Abtrocknen von Feuchtigkeit sogar potentiell die Dämmwirkung einer Außenwand steigert. Siehe dazu auch „Wandtemperierung als alternative Beheizungsmöglichkeit von Wohnhäusern“ im Holznagel 5/2022, S. 5). Allerdings bleibt es dabei: je schlechter die Dämmung, desto mehr Wärme verabschiedet sich nach draußen.

Nachzutragen wäre noch, dass die Zufuhr von Strahlungswärme (außer bei Kachelöfen) ebenfalls über Raumthermostate geregelt wird, also über eine Temperaturmessung der Innenluft. Anders als bei Heizungen nach dem Konvektionsprinzip erwärmt sich die Luft nur langsam, da die Wärmestrahlung vor allem auf Festkörper wirkt. Die Luft nimmt Wärme erst beim Kontakt mit den Wänden auf, was mangels ausgeprägter Luftströmungen viel Zeit braucht. Die thermostatische Regelung reagiert entsprechend träge und ist deshalb zur Steuerung von Strahlungswärme nicht optimal. Was Besseres weiß ich aber auch nicht. Schlechter jedoch geht's immer: IR-Tafeln mit eingebautem Temperaturfühler oder komplett unregelte Exemplare. Nun ja, Letztere kann man wenigstens über geschaltete Steckdosen steuern.



Niedertemperaturheizungen produzieren weniger Systemverluste

Zusammenfassend lässt sich sagen, dass Niedertemperaturheizungen weniger Systemverluste produzieren und Wärmestrahler im Vergleich mit dem Warmluftprinzip (Konvektoren, Heizlüfter etc.) nicht nur das bessere Raumklima vermitteln, sondern auch beim Sparen helfen können, weil die Lufttemperatur – bei gleicher Behaglichkeit – ein bis zwei Grad niedriger gehalten werden kann. Ich schätze das Sparpotential im Verbrauch auf 5-10 Prozent, Optimisten halten auch 20 % für möglich, vergessen aber dabei, dass auch Wärmestrahler bis zu 60 % ihrer Leistung per Konvektion abgeben können: bei meinen IR-Platten steht es unentschieden.

Die Vor- und Nachteile von Zentralheizungen gegenüber dezentralen Konzepten spielen mehr unter dem Gesichtspunkt der erforderlichen Investitionen in das Verteilsystem eine Rolle, entscheidend ist aber letztlich, welche Variante besser zum konkreten Fachwerkhäuser und dem präferierten Wohnkonzept passt. 🏠

→ Fortsetzung im Holznagel 3/24

Anhang

Wie versprochen soll hier auf einige YouTube-Kanäle verwiesen werden, die ich häufiger frequenriere. Für ein Printmedium wie den Holznagel sind Links nicht gemacht, man muss sie mühsam abtippen. Die Kanäle lassen sich aber auch über das Suchfeld von YouTube finden: Die YouTube-Seite im Browser öffnen, dann den Kanal- oder Betreiberamen in das Suchfeld (von YouTube, nicht des Browsers) eingeben.

Literatur:

- „Andreas Schmitz“
Themen: Photovoltaik, PV-Akkus, Split-Klimageräte, Balkonsolar, Selbstbau-Projekte
www.akkudoktor.net
- „Der Fachwerker“
Themen: Gebäudedämmung, Heizkonzepte, Altbauten, Fachwerkhäuser
www.der-fachwerker-saniert.de
- „Der Energiesparkommissar“
Themen: Bauphysik, Dämmung, Heizkonzepte, Altbauten
<https://energiesparkommissar.de>

Links und Verweise:

- [1] Gesetz zum Erneuerbaren Heizen | Bundesregierung
www.bundesregierung.de/breg-de/schwerpunkte/klimaschutz/neues-gebaeudeenergiegesetz-2184942
- [2] Heizenergiebedarf – Wikipedia
<https://de.wikipedia.org/wiki/Heizenergiebedarf>
- [3] Heizwert – Wikipedia
<https://de.wikipedia.org/wiki/Heizwert#Tabellen>
- [4] Wärmebedarfsberechnung nach DIN 4108-6
www.heizung.de/ratgeber/diverses/waermebedarfsberechnung-nach-din-4108-6.html
- [5] Heizlast – Wikipedia
<https://de.wikipedia.org/wiki/Heizlast>
- [6] Wärmeschutz-Berechnung und U-Wert - für den Bauherrn verständlich gemacht
www.fachwerkhaus.de/waermeschutz-berechnung.html

- [7] DIN V 18599 – Wikipedia
https://de.wikipedia.org/wiki/DIN_V_18599
- [8] PVTool Rechner - Akkudoktor
www.akkudoktor.net/pvtool-rechner/
- [9] Die Wahrheit über Infrartheizungen - so täuschen euch die Hersteller - YouTube
www.youtube.com/watch?v=k_VkofTGHll



Zum Autor

Baujahr 1952, bekam von 1968 nur etwas mit, weil in seiner alten Heimat Bielefeld die Uhren anders laufen – Kriegsdienstverweigerer, Hausbesetzer, AKW-Gegner ... lernt gerne dazu, getreu dem Motto: „Die Wut nimmt zwar zu, aber die Verwirrung lässt nach“ (Georg Schramm).

Beruflicher Werdegang:

Musiker, Student, Bildungsreferent, Veranstalter, Software-Entwickler, Hausbesitzer. Hat vom Vater die Wertschätzung alter Bausubstanz gelernt und im letzten Jahrtausend zwei größere Häuser aus der Jahrhundertwende wieder hergerichtet.

An alten Autos und erneuerbaren Energien hat er seinen Spaß, am neuen Haus im Norden übt er sich handwerklich. Und den kaputten Hoflader hat er gemeinsam mit seinem Bruder kurzerhand unter (Öko-)Strom gesetzt. Geht doch!