



## Hintergründiges zum Design der san•cal® Heizleisten

### Die Physik der sancal Heiztechnik

Alfred Eisenschink

Das Wissen der Menschheit soll sich inzwischen halbjährlich verdoppeln. Unvorstellbar, wie diese Datenmenge entsteht und wo sie gespeichert wird. Nicht nur, daß sich das meiste neuerlichem Zugriff verwehrt, mit dem vielen neuen Wissen scheint mir altes geradezu aus dieser Welt zu verschwinden.

Ein Grund für mich, die einfachen physikalischen Grundlagen meiner heiztechnischen Praxis endlich zu beschreiben, ehe sie vergessen werden, und, was ich seit langem unerträglich finde, ehe sie von unwissenden aber eifrigst phantasierenden Nachahmern, und ebenso von Gegnern, verfälscht werden.

#### Die Anfänge

reichen zurück in das Ende der fünfziger Jahre als ich mit US-amerikanischen *baseboards* vertraut gemacht und angehalten war, damit offenbeheizten Baubestand mit Zentralheizanlagen auszustatten. Die einfache Montage erschien aussichtsreich, und ich machte mich 1964 selbständig mit dem Ziel, dieses Heizsystem zu fördern und zu verbreiten. Ein Kölner Heizungsunternehmer hatte Original *baseboards* erst aus den USA von *General Automatics* importiert, dann nachgebaut und unter dem Namen *General Atlantic Fußleistenheizung* vertrieben. Die gesamte Heizungsbranche setzte damals auf den Durchbruch dieser Heizkörperart, und ich übernahm für das Kölner Unternehmen die heiztechnische und verkaufstechnische Förderung des Produkts.

Intern war aus dem Wortfremdling *General Atlantic* schon das Kürzel *Gen-tic* (auf Kölsch: „dschändig“) geworden. Daraus und aus den schlecht übersetzten Fußleisten(-heizungen) machte ich „*gentic HEIZLEISTEN*“ und formulierte das mittlerweile schon fast geflügelte Wort: „Heizleisten sind Heizkörper und Rohrleitung in einem“. Hauptaufgabe war ein neues Heizregister und ein neues Gehäuse zu entwickeln. An der Staatlichen Ingenieurschule Köln sollte die Wärmeabgabe des alten Heizregisters untersucht werden. Auf dem ersten Prüfstand konnte zunächst kein Temperaturabfall des Heizwassers zwischen Eingang und Ausgang des Heizregisters gemessen werden. Die Fertigungslänge von 2,5 Metern war zu kurz. Erst mit 10 Metern Registerlänge war mit gestreckten Präzisions-Thermometern eine Differenz meßbar. Die daraus über die durchströmende Wassermenge errechnete Wärmeabgabe betrug gerade einmal die Hälfte der für die Berechnung der Heizanlagen veröffentlichten Leistung: ein erschreckendes Ergebnis, denn die eigentliche Heizwirkung war ja noch nicht entdeckt.

So machte ich mich daran, diese Wärmeabgabe zu verbessern. Auf einem eigenen Prüfstand ermittelte ich den Verlauf der Isothermen auf den einzelnen Lamellen des Registers und fand heraus, daß bei rechteckigen Lamellen mit zentrischem Sitz des wasserführenden Kernrohres das untere Fünftel der Lamellenfläche kalt blieb. Der kalte Luftzustrom von unten verhinderte das Erwärmen vom Kernrohr her. Am oberen Rand der Lamellen stand dagegen die Heizwassertemperatur an. Logische Folge: Die Wärmeleistung steigerte sich durch das nach unten verschobene Kernrohr. Das sinnlose untere Fünftel der Lamelle brachte oben angesetzt rund ein Fünftel mehr Wärmeabgabe. Das gilt bei sancal bis heute.

Auch die Dicke der Lamellen beeinflusst die Wärmeleistung. Gleichzeitig gestattet dickeres Material das Anformen des Kragens um das Kernrohr, einerseits als Abstandhalter zur nächsten Lamelle, andererseits für den späteren Preßsitz der Lamellen auf dem Kernrohr. Alles wichtige Einzelheiten für die Qualität des Produkts, die alle Nachahmer gottlob verkennen.

Ähnlich steht es mit den Gleitkanten meiner Heizregister. Ursprünglich waren an den vier Ecken der Register PE-Profile diagonal eingeklemmt. Damit konnten die Register in den Blechgehäusen geräuschlos auf Blechhaltern gelagert werden. Heute bringen zwei seitlich eingesetzte Profile, wie damals die vier, die Griffsicherheit bei der Montage. Das ist wichtig für das Handhaben, denn die gestanzten Lamellen haben messerscharfe Kanten und Ecken. Selbstverständlich kommen Register ohne diese Gleit- und Greifprofile billiger, aber welcher Nachahmer kümmert sich schon um seine ahnungslose Kundschaft, wenn er nur Preisvorteile andienen kann?! Auf die Fertigungslängen der Register komme ich noch zurück.

Die nachgebauten Gehäuse der US-*baseboards* wurden in Längen von 2,5 Metern aus allen Einzelteilen wie betriebsfertig zusammgebaut und danach in Wellpappe verpackt. Auf der Baustelle mußten sie ausgepackt und



## Hintergründiges zum Design der san•cal® Heizleisten

für die Montage erst wieder umständlich zerlegt werden. Schlimmer war die Tatsache, daß sich die einzelnen Lamellen der Register nach kurzer Betriebszeit an der Wand über dem Gehäuse durch kleine schwärzliche Streifen abzeichneten. Beides zu ändern war meine nächste Aufgabe. Über Rauchversuche auf meinem Prüfstand ermittelte ich den Strömungsverlauf der Warmluft, die aus verschiedenen gestalteten Gehäuseformen aufstieg. Daraus ließ sich die Schwärzung über den alten Gehäusen erklären und ein neues entwickeln, über dem die Wände nunmehr sauber blieben. Gleichzeitig wurden die Einzelteile so gestaltet, daß sie einzeln und zu mehreren verpackt ausgeliefert und auf der Baustelle ohne Werkzeuge einfach mit den Händen auf federnden Haltern sicher zusammengebaut werden konnten.

Die Technik dieser Fertigung und der Montage konnten durch Jahrzehnte unverändert beibehalten werden. Als um 1980 die Kunden allgemein ein Holzgehäuse dem blechernen vorzogen, behielt ich die Grundform bei.

### Die Physik

spielt sich innerhalb dieses Gehäuses ab. Physik daran ist die Dynamik des Luftstromes, und zwar zunächst beginnend am unteren Rand der Lamellen, dann um das Kernrohr, weiter oberhalb der Lamellen, um die Deckbrettkante herum, nach hinten(!) an die Wand und schließlich daran empor. Das besondere ist der Ablauf dieser Strömung. Zwischen den vom Heizwasser des Kernrohres heißen Lamellen erwärmt sich die dünne Luftschicht, erfährt Auftrieb und setzt sich vom unteren Rand der Lamellen an in eine Aufwärtsbewegung. Das Kernrohr engt den Querschnitt ein, die Geschwindigkeit der Luft nimmt zu, deren Druck fällt dadurch minimal, von der Seite strömt kältere Luft zu, füllt den Querschnitt erneut, wird gleichzeitig infolge der Temperaturzunahme beschleunigt und es kommt, im Seitenprofil betrachtet, zu einer Strahlkontraktion nach dem Verlassen der Lamellen-Zwischenräume. Die Luftstrahlchen aus den Spalten zwischen den Lamellen sind aus der Vorderansicht noch voneinander getrennt und strömen nebeneinander zur Vorderkante des Deckbretts. Dort angekommen werden sie gleichsam flachgedrückt und es mischen sich die dünnen heißeren Kernströme mit den kälteren Randzonen. Ein ziemlich gleichmäßig temperierter nur knapp fünf Millimeter dicker Luftschleier biegt sich nun um die Vorderkante des Deckbretts und strömt aufwärts rückwärts an die Wand an der die Heizleiste montiert ist. Diese Dynamik verläuft zwar natürlich, aber keineswegs augenfällig. Und sie erklärt dem Verständigen, wieso also das Deckbrett so breit gehalten ist, aber auch weitere konstruktive Einzelheiten des Gehäuses meiner Heizleisten.

Die Temperatur des thermisch egalisierten und bildlich geglätteten Luftstroms ist niedriger als die der noch einzelnen Strahlchen. Ein zu heißer und nicht gleichmäßig temperierter Luftstrom, der an zu schmalen Deckprofilen umschlug, war die Ursache von Schwärzungen der Wände über US-amerikanischen Heizleistenmodellen. Vom Unterschied der Temperaturen zwischen Luftströmen und Wänden hängt die mögliche Schwärzung der Wände ab. Physiker nennen den Vorgang Thermodiffusion. Er wurde entdeckt und angewandt zum Separieren von Edelgasgemischen zwischen kälteren Membranen (siehe diverse Lexika der Physik). Über Heizleisten mit zu schmalen Deckprofilen schlagen sich Staubpartikel aus ungleichmäßig warmer Luft an der kühleren Wand nieder. Bei meinen Heizleisten ist die Thermodiffusion konstruktiv soweit verringert, daß sie nicht mehr auffällig wird. Ganz einfach!

Das Frontbrett meiner Heizleisten steht mit halber Dicke noch vor dem Deckbrett. Dieser Überstand sichert den Austritt der Prozessluft, wenn Möbel dicht an der Heizleiste stehen. Weshalb sie das dürfen, beschreibe ich später.

### Einige Begriffe

müssen nun geklärt werden, ehe ich auf weitere physikalische Einzelheiten näher eingehe. Unterschiedlichen Lufttemperaturen ist dabei besondere Aufmerksamkeit zu widmen. Alle Welt spricht im Zusammenhang mit Heizen von Raumtemperaturen, obgleich es diese mitnichten gibt. Was Ihr Thermometer an der Wand anzeigt, ist das Ergebnis von Ein- und Abstrahlungen und von Luftströmen, die erwärmen oder kühlen, je nachdem, wo der Nagel eingeschlagen wurde, an dem das Thermometer hängt. Ja sogar das Material und die Farbe der Unterlage, auf der das Meßröhrchen befestigt ist, wirkt sich auf die Anzeige aus und ob die Flüssigkeit darin rot, blau gefärbt ist oder noch aus Quecksilber besteht. Temperaturen exakt zu messen, gehört zu den schwierigsten Aufgaben experimenteller Wissenschaft. Darauf kommt es aber bei Zimmerthermometern nicht an, schließlich lassen wir uns von deren Anzeige lediglich gelegentliches Wohlbefinden oder Unbehagen bestätigen.



## Hintergründiges zum Design der san•cal® Heizleisten

Für die Physik jeder Heiztechnik müssen wir dagegen Lufttemperatur und Strahlungstemperatur unterscheiden. Legen Sie eine Hand kurz auf die Tischplatte und fühlen Sie deren Temperatur! Dann schwenken Sie die Hand dicht über dem Boden vor und zurück, und anschließend ebenso hoch über dem Kopf. Im August, bei 28 Grad im Schatten merken Sie kaum Unterschiede, aber im winterlich geheizten Zimmer spüren Sie auf dem Tisch eine höhere Temperatur, eben die Strahlungstemperatur und mit der bewegten Hand die möglicherweise unterschiedlichen Temperaturen der Luft über dem Boden und in Kopfhöhe.

Warum ist das wichtig? Weil bei idealem Strahlungsklima die Strahlungstemperatur über der Lufttemperatur liegt: Damit wir nicht vor kalten Wänden frösteln und dennoch angenehm kühle Luft atmen können. Dieses Strahlungsklima entspricht unserer Natur. Alles schon oft von mir beschrieben, aber noch nicht von allen gelesen.

### Die Meßtechnik

unterscheidet seit mehr als hundert Jahren zwischen Luft- und Strahlungstemperatur, nur die Heiztechnik kennt da keinen Unterschied. Zum Messen von Strahlungstemperaturen verwendet man Thermometer mit „schwarzer Kugel“, heißt es in alten Physikbüchern (engl. *black bulb*). Weil die glänzenden Quecksilberkugeln alle Strahlung reflektierten, schwärzte man sie kurz mit Ruß über einer Kerzenflamme, und schon hatte man ein perfektes Strahlungsthermometer.

Die Kugel eines Luftthermometers mußte man vor unerwünschter Einstrahlung schützen. Dazu verwendete man ein poliertes Metallrohr, das alle Strahlung reflektierte und von der Kugel abhielt. Dies bedeutet einigen Aufwand. Aber mit solchen Thermometern lassen sich beispielsweise bei winterlichen Außenlufttemperaturen und Sonnenschein auffällige Unterschiede zwischen Luft- und Strahlungstemperaturen messen und erkennen. Für entsprechende Messungen in geheizten Räumen sind Präzisionsthermometer nötig, die auch noch mit dem Fernglas abgelesen werden müssen: Die körperliche Wärmeabstrahlung eines Laboranten, der das Thermometer aus der Nähe anschaut, würde bereits zur Fehlanzeige der schwarzen Kugel führen.

Weit wichtiger als akademische Meßverfahren erscheint mir, wie unterschiedliche Luft- und Strahlungstemperaturen auf unser Wohlbefinden wirken. Sowohl für den Aufenthalt im Freien, als auch in geschlossenen Räumen existiert ein naturgesetzlicher Zusammenhang. In einer Kurve lässt sich der Ausgleich der beiden Größen, das heißt die Zuordnung höherer oder niedrigerer Werte der einen Temperatur zur anderen ablesen.

Seit einigen Jahren gibt es nun zu erschwinglichen Preisen handliche Infrarot-Meßgeräte, mit denen berührungslos Oberflächentemperaturen gemessen werden können. Strahlungstemperaturen von Wänden, Böden oder Möbeln, die ehemals nur mit den Händen erfühlt werden konnten, lassen sich auf Zehntelgrade genau ablesen. Skeptikern, die meinen Hinweisen und eigenem Fühlen schlicht nicht glauben wollten, haben nun keinen Spielplatz mehr.

### Die Messdaten

fallen überzeugend aus und sind leicht nachprüfbar. So konnte ich am 15. November 2001 um 11 Uhr an meinem san•cal beheizten Haus in einer kurzen Messreihe folgende Daten ermitteln:

Außentemperatur Nordseite:	- 4,5 °C
Wandtemperatur 10 cm über Heizleiste:	23,4 °C
Wandtemperatur 1,0 m Höhe:	21,0 °C
Wandtemperatur 2,0 m Höhe und darüber:	20,0 °C
Temperaturen aller Möbel etc.:	21 °C
Lufttemperatur Boden/Decke:	19 °C
Wandtemperatur außen Südseite:	11,7 °C
Vorlauftemperatur:	47 °C
Rücklauftemperatur:	45 °C

Zu den Randbedingungen gehört noch die Wetterangabe: blauer Himmel, Sonnenschein, und die Dicke sowie die Dichte der Außenmauer mit 53 cm und 1200 kg/m<sup>3</sup>.



## Hintergründiges zum Design der san•cal® Heizleisten

Die Raumlufttemperatur wurde mit einem an der Schnur rotierenden Thermometer gemessen. Das ist üblich, aber insoweit nicht ganz exakt, als zwar die Kühlung der Kugel durch die Luft überwiegt, aber die Einstrahlung von der wärmeren Umgebung infolge der Strahlungsgeschwindigkeit erhalten bleibt.

### Die Erkenntnisse

aus dieser Messreihe eröffnen nun weitere Einsichten in die Physik dieser Heiztechnik. Zunächst liegt die Außentemperatur nahe am Mittelwert für die Heizperiode und damit auch die Betriebstemperaturen der Heizung.

Berechnet war das Heizsystem für 85/75 °C Betriebstemperatur und für -18 °C Außentemperatur. Die Auskühlung Vorlauf/Rücklauf war mit 10°C angesetzt. 2 Grad stellen sich bei ca 45 °C und 6 °C bei 70 °C Betriebstemperatur ein.

Die Wandtemperatur lag 10 cm über der Heizleiste mit 23,4 °C am höchsten, nahm nach oben hin wieder ab, sogar unter die Gesamtstrahlungstemperatur des Raumes. Dies zeigt, daß die geringe Übertemperatur der eigentlich strahlenden Fläche oberhalb der Heizleiste sowohl den gesamten Innenraum „ausleuchtet“, als auch die gesamten Speichermassen mit Wärme auflädt. Das ist der physikalische Kernsatz dieser Heiztechnik.

Die höchsten über den Heizleisten gemessenen Temperaturen der massiven Ziegelwände betragen 24,9 °C bei ca 70/64 °C Vorlauf/Rücklauf. Die Strahlungstemperatur steigt also nicht wesentlich, jedoch wächst die strahlende Fläche nach oben hin deutlich. Auch dies erstaunt, weil gerade von Gegnern der Heiztechnik mit Strahlenwärme die „immensen“ Wärmeverluste durch die innen erwärmte Außenwand beschworen werden. Das stimmt nicht, schließlich hält sich die Übertemperatur in engen Grenzen und außerdem beachte man die Temperatur der Außenseite der Außenwand infolge der Sonneneinstrahlung! Da strömt Wärme von beiden Seiten in die Wand.

Diese Wärme trocknet die Wand ganz außergewöhnlich stark aus und reduziert den restlichen unlegbaren Wärmestrom durch die Wand. Dieser verläuft allerdings nicht, wie von Heizungspäpsten hartnäckig behauptet, linear mit dem fiktiven U-Wert und proportional zur Temperaturdifferenz Innen/Außen, sondern er folgt einem dynamischen Hin-und-her, oder Auf-und-ab. Fragen Sie nicht mich, was sich dabei teilchenelementar abspielt, wenn es Quantenphysiker selbst (noch) nicht wissen.

### Die Praxis

dieser Heiztechnik läuft streng nach dieser Physik ab. Daran läßt sich nichts ändern und man kann sich nur danach richten.

Das veränderte Strahlungsfeld bedeutet die Regelbarkeit der Strahlungsleistung. Daß dabei die Strahlungstemperatur mit steigender Heizwassertemperatur nur unwesentlich zunimmt im Gegensatz zur Höhe des strahlenden Feldes, liegt an dem geringen Wärmeübergang von der „Prozessluft“ aus der Heizleiste an die Wand. Wärmere Prozessluft erfährt mit größerem Auftrieb höhere Strömungsgeschwindigkeit, kann sich aber nicht rascher und stärker abkühlen, so daß gleichsam für mehr Wandfläche nach oben hin Wärme verfügbar bleibt.

Deshalb ist die Bandbreite der Betriebstemperatur einer Heizanlage für die Regelbarkeit meines Heizsystems wichtig.

Ein Planer, der aus vordergründiger Energiesparerei die Vorlauftemperatur mit maximal 40 °C begrenzen will, beschneidet die Funktionsfähigkeit. Rechnerisch können Heizkörper beliebiger Art in doppelter oder dreifacher Größe für einen gegebenen Wärmebedarf bei 40 °C Betriebstemperatur ausgelegt werden. Das erhöht den Umsatz auf das Dreifache. Aber die Regelbarkeit der Heizanlagen bleibt auf der Strecke. Eine spürbare Heizwirkung entsteht an herkömmlichen Heizkörpern bei einer Heizwassertemperatur von 25°C. Als Regelbandbreite der Betriebstemperatur bleiben aber bei begrenzter Vorlauftemperatur von 40°C nur (40-25=) 15 Grad Spielraum. Die Bandbreite der Außentemperaturen liegt zwischen 12°C, dem Beginn des Heizens, und -18°, dem angenommenem Minimum; dies ergibt einen Temperaturgang von 30 Grad. Die Heizanlage müßte demnach je Grad Außentemperatur mit 0,5 Grad Betriebstemperatur reagieren. Solch genaue Heizungsregler gibt es nicht. Der Sollwert wird ständig über- und unterschritten.

Und deshalb lassen sich diese Niedertemperturanlagen nicht gleitend regeln. Die „Nutzer“ stellen die höchstmöglichen Heizwassertemperaturen ein - was sind schon 40°C - und drosseln mit den Thermostatventilen. Diese unwirtschaftliche Regelpraxis der fünfziger Jahre macht die teuren und



## Hintergründiges zum Design der san•cal® Heizleisten

vorgeschriebenen außen temperaturabhängigen Heizungsregler nutzlos. Das stört jedoch keinen Heizungsbauer: wichtig nur, daß er das Zeug verkauft hat.

Für meine Heizsysteme nütze ich die volle Regelbandbreite der Heizwassertemperatur aus. Von 25°C, dem Beginn eines spürbaren Heizeffekts, bis zu 85°C, der theoretisch höchsten Betriebstemperatur, macht das 60 Grad aus. Für ein Grad der Außentemperatur können meine Anlagen mit zwei Grad Betriebstemperatur reagieren. Und darauf ist auch die Empfindlichkeit der Fühler am Rücklauf (!) mit plusminus ein Grad ausgelegt. Alles paßt zusammen.

### Grundsatz

des Systems meiner Heizleistenanlagen bleibt die Außenwandlänge der Bauobjekte. Und deshalb verlaufen Heizleisten grundsätzlich nur entlang der Außenwände. Die Gebäudehülle und deren Beschaffenheit bestimmt den rechnerischen und praktischen Wärmebedarf. Der verständige Planer wählt ein Heizleistenmodell mit einer Wärmeleistung, die es gestattet, alle Außenwände möglichst gleichmäßig zu bestücken. Aus dem Verhältnis der gesamten Heizregisterlänge zum Wärmebedarf des Hauses ergibt sich die Betriebstemperatur. Nicht umgekehrt!

An Innenwänden werden keine Heizleisten angeordnet. Ausnahme: In Bädern oder Küchen mit erhöhtem Luftwechsel können zusätzliche Heizregister eingebaut werden.

Ein skandinavisches Designermodell einer Heizleiste aus Alu-Strangguß hat für den Wärmebedarf normaler Gebäude eine zu geringe Wärmeleistung und muß daher auch an den Innenwänden installiert werden. Das kostet Geld, und an den Außenwänden fehlt die Wärme, die an den Speichermassen der Innenwände gar nicht gebraucht wird. Wenig tröstlich, daß in jenen Aluprofilen auch Elektroleitungen geführt und Steckdosen montiert werden können. Was hat dies mit richtigem Heizen zu tun?

### Die Spezialitäten

technischer Strahlenwärme setze ich ein, wenn große Fenster oder Türen an den Außenwänden keine Heizleisten zulassen. Dann schließe ich die „Strahlungslöcher“ mit Heizzargen in den Laibungen, mit Rahmen um die Fenster oder Türen, mit Strahlplatten, Heizbändern rund um Glasdächer oder mit Heizzsäulen vor hohen Fensterfronten. Für jeden Sonderfall gibt es eine beste Lösung. Die überraschend gute Wirkung dieser Strahlflächen wird durch deren Strahlungstemperatur ausgelöst. Sie liegt immer nahe an der Heizwassertemperatur und damit wesentlich höher als die der Strahlflächen über Heizleisten. Der Ausgleich zwischen der Abstrahlung von menschlicher Haut an kalte Tür- und Fensterrahmen, oder an andere fühlbar kühle Bauteile wird dadurch wirksam ausgeglichen. An beheizten Zargen etwa lehnen sich Mensch und (Haus-) Hund im Winter gern an und genießen die „Wärme im Kreuz“.

Die Konstruktion dieser Strahlflächen erfordert bautechnisches Wissen und heiztechnische Erfahrung. Anschlüsse an Bauteilen wollen bedacht sein, ebenso eine elastische Befestigung auf der Rohbauebene. Es dürfen auch keine Wärmebrücken entstehen. Besonders wichtig ist die Wasserführung im Heizsystem. Beruhigungsräume für das Heizungswasser, wie sie alle Arten von Heizkörpern darstellen, dürfen nicht auftreten, wenn Gasabscheidungen aus dem Heizwasser vermieden werden sollen, die als Blasen den Heizwasserstrom immer wiederkehrend behindern oder gar unterbrechen. Schließlich müssen Transport und Montage der Spezialkonstruktionen schon beim Entwurf berücksichtigt werden. Auch ein Maßabgleich des Entwurfs mit den Gegebenheiten der Baustelle bleibt unerlässlich. Doch der Erfolg lohnt jede Mühe.

### Die Alternativen

zur technischen Strahlenwärme aus Heizleisten beschäftigen meine Wettbewerber seit langem. Rosenheimer Baubiologen dachten sich schon in den siebziger Jahren „Neo-Hypokausten“ aus. Riesige Kachelöfen sollten über heißluftdurchströmte Hohlräume gleich mehrere Stockwerke heizen. Die Häuser mußten dazu kompromisslos um den Ofen gebaut werden. Wem ist die Heizerei eines Riesenofens schon wichtiger als das Wohnen in schönen Räumen?

Eine ausgesprochen fragwürdige Praxis sehe ich in den direkten Wandheizungen. Das sind neuere Systeme, die mit Wasserrohren in den Wänden heizen wollen. Die Physik einer erhöhten Strahlungstemperatur mag daran



## Hintergründiges zum Design der san•cal® Heizleisten

stimmen, aber die Bautechnik keineswegs. Eingeputzte heizwasserführende Rohrleitungen, aus welchem Werkstoff auch immer, stellen ein dem Bauherrn unzumutbares Restrisiko dar. Volle 30 Jahre währt die gesetzliche Verjährungsfrist für Planungsleistungen.

Demzufolge kommt der Planer für den Schaden jedes Nagels in einer Leitung auf, den ein unwissender Zeitgenosse – Mieter oder fremder Handwerker, oder wer auch immer – einschlägt in dieser Zeit, und erst recht für die Folgen eines Rohrbruchs.

Und die unabänderliche Physik ist von den Direktwandheizern auch wenig bedacht: sie legen die Betriebstemperatur der Heizanlage in die Wand, und fördern damit unfreiwillig den Wärmestrom in dieser Wand nach außen. Da hilft auch nicht, daß staatliche Berater „Nichtstaatlicher Museen“ im Rahmen einer Temperier-Ideologie Betriebstemperaturen der Heizanlagen um 20°C für ausreichend erachten. Das Baurisiko bleibt bestehen.

Völlig unverständlich erscheint mir in dieser Hinsicht die neuere Haltung einiger Denkmalpfleger. Die Unversehrtheit des Originals stand einst an erster Stelle. Einbauten, die der Nutzung oder Erhaltung dienen sollten, mußten „rückbaubar“ gestaltet sein. Von den staatlichen Temperierern alles vergessen: Außenmauern von Kirchen, Schlössern und Burgen werden nun aufgeschlitzt, kilometerlange Rohrleitungen in den Schlitzen versteckt und wieder zugeputzt. Höchst riskant! Aber die staatlichen „Berater“ unterliegen keinem Werkvertragsrecht, wie jeder ausführende Unternehmer, auch nicht, wie ein ordentlicher Planer, den Folgen der Verjährungsfristen nach §194 BGB. Doch bleiben wir beim Thema!

### Der Wasserinhalt

meiner Heizsysteme gehorcht ebenfalls elementarer Physik. Der Wärmetransport funktioniert in Heizanlagen nur, wenn der Heizwasserstrom nicht durch Gasblasen unterbrochen wird. Deshalb verlangen manche Heizungsbaumeister an jeder Heizleiste einen „Entlüfter“. Auf diese Schnapsidee kommen sie aber nur bei dieser unheimlichen Heizleiste. Die Fachkollegen erkennen nicht, daß Heizleisten „Heizkörper und Rohrleitung in einem“ sind; das heißt, die Heizkreise bestehen nur aus Rohrleitungen, auch noch gleichen Durchmessers. Ein Rohrsystem dieser Art ist mit einem Gartenschlauch vergleichbar. Am häuslichen Gartenschlauch, der an der Hauswand auf einem Schlauchsattel hängt, montiert jedoch keiner dieser Spezialisten am Scheitel jeder Schlauchwindung einen solchen Entlüfter. Im Frühling wird der Schlauch an die Wasserleitung gesteckt, und der Hahn aufgedreht. Am Schlauchende kommt erst Luft, dann spritzen und spratzen aus dem ruckenden und zuckenden Schlauch erste Wasserschübe und Luftblasen, bis sich nach wenigen Augenblicken ein ruhiger Wasserstrahl ergießt.

Genau so füllen und spülen wir unsere Heizkreise. Im Rücklauf sperren wir dazu einen eigens dafür montierten Drehschieber ab. Durch den Füllhahn darunter leiten wir mit dem Füllschlauch Wasser ein: durch die Pumpe, in den Heizkessel und in den Vorlauf der Heizung. Am Rücklaufsammler öffnen wir zunächst nur ein Heizkreisventil, durch das sich nun aus dem Spülhahn über dem Hauptschieber und durch den ruckenden und zuckenden Spülschlauch der erste Heizkreis füllt. Sobald das Wasser ruhig fließt, wird der zweite Heizkreis geöffnet, gefüllt und gespült, dann der dritte, usw. Nach wenigen Minuten ist die Heizanlage absolut luftfrei gefüllt. Ohne einen einzigen Entlüfter. Das verstehen indessen nur Heizungs Laien.

Abwechslungshalber kommt nun mit dem Spülen etwas Chemie ins Spiel. Die wasserlöslichen (!) Rückstände der Flußmittel jeder Lötnaht werden ausgewaschen. Das macht das Innere der Heizanlagen ganz nebenbei korrosionssicher. Die Sanitärbranche spült seit einiger Zeit auch Wasserleitungen. Heizleitungen sauber zu spülen, ist noch längst nicht die Regel.

Bei der ersten Inbetriebnahme der Heizanlage erwärmt sich das Heizwasser im Heizkessel und dadurch werden im Wasser gelöste Gase, in erster Linie Luft, wenn Sie wollen auch Sauerstoff, Stickstoff, Kohlensäure usw. als kleine Bläschen freigesetzt. Das ist wieder Physik. Diese Bläschen fängt ein „Absorptions-Entlüfter“ im Vorlauf hinter dem Heizkessel, sammelt sie, und entläßt sie über ein Schwimmerventil aus dem Rohrnetz. Das hält die Heizkreise zuverlässig „luftfrei“; auch wenn es Ihr Installateur zunächst „nicht glaubt“. Den Druckabfall, der mit dem Ausleiten abgeschiedener Gase verbunden ist, gleicht bei meinen Heizsystemen eine spezielle Füllarmatur selbsttätig aus. Das hat weniger mit Physik zu tun, als vielmehr mit solider Heizungspraxis.

### Die Luftfeuchte

## Hintergründiges zum Design der san•cal® Heizleisten

hat seit hundert Jahren Mediziner- und Laiengehirne vernebelt, heute läßt sie luftdichte Wohnungen verschimmeln. Irgendwann hat irgendwer ungerügt und ungestraft (!) verkündet, in unseren Wohnungen müßte die relative Feuchtigkeit mindestens (!) 55 Prozent betragen. Das bedeutet tatsächlich Treibhausklima. Wir sind aber keine Tomatenpflänzchen, sondern luftatmende Säuger. Lassen wir die chemischen Abläufe des Gasaustausches in unseren Lungen zulässigerweise außer Betracht, so zwingt die physikalische Wärme- und Wasserdampf-Aufnahme der Atemluft zwischen dem Einatmen und dem Ausatmen zu der unleugbaren und unwiderlegbaren Erkenntnis: Atemluft muß so trocken wie möglich sein. Die Ursache der Irrlehre liegt in der Fehleinschätzung des Staubgehalts herumgewirbelter „Zentralheizungsluft“.

Die Zusammenhänge habe ich in zwei Büchern und einigen Aufsätzen dargelegt. Das möchte ich hier nicht wiederholen.

Viele medizinische Laien unter den Lesern haben auf der Basis von Schulwissen die Sache begriffen. Mediziner, Meteorologen, und erst recht meine Heizungskollegen verweigern die Einsicht. Lehrbücher der Physiologie bestätigten schon um 1900 die Physik der Atmung, wie ich sie als junger Ingenieur erkannt habe. Aber wer hat noch diese Bücher, und wer liest sie? Kein Mensch! Vor lauter neuer Erkenntnisse werden die alten vergessen. Hauptsache, das Wissen der Menschheit erweitert sich tagtäglich.

### Das Raumklima

meiner Heizsysteme zeigt gleichbleibend hohe Qualität. „Während der Heizperiode schlafen unsere Zimmerthermometer“, sagte ein Kunde. Auch dafür gibt es einen physikalischen Grund. Die gesamte Speichermasse meiner Heizanlage, also alles Metall und alles Heizwasser, mache ich durch das Abtasten der Rücklauftemperatur als Regelgröße der Heizanlage zum idealen Pufferspeicher. Die Fühler meiner Regler halten, abhängig von der Außentemperatur, die Solltemperatur des Heizwassers auf plusminus 1 Grad genau. Die Temperatur der Prozeßluft schwankt dadurch höchstens im gleichen Ausmaß. Die Temperatur der Strahlfläche über den Heizleisten verändert sich mit diesen Impulsen nur um Zehntelgrade der Celsius-Skala. Dieses „Dämpfen der Amplituden“ führt zu scheinbar statischen Anzeigen auf Zimmerthermometern, doch die Temperaturen bleiben wirklich immer gleich hoch.

„Bei uns ist es immer Sommer!“, sagte ein Dreijähriger zu seiner Mutter, die meinte, er solle wenigstens im Winter zuhause seine Socken tragen. Dieses wärmedurchflutete Strahlungsklima stört auch kein Schrank und kein Bett, die unmittelbar an meinen Heizleisten anstehen. In einem fünf Meter breiten Zimmer kommt es infolge der Lichtgeschwindigkeit der Wärmestrahlung in jeder Sekunde zu 60 Millionen Strahlungswechsel von Wand zu Wand, zu Schrank und Bett. Da gibt es keine „Schlagschatten“. Und ganz wichtig: Heizleisten hinter Schränken, Regalen, Betten, Bänken und Liegen halten die Außenwände dahinter warm und trocken. Dagegen werden kalte Außenwände hinter allem Mobiliar feucht und schimmelig! Ihre Großeltern wußten das noch.

Besonders auffällig ist die angenehme Strahlenwärme zu fühlen, wenn auf die treudeutsche „Nachtabsenkung“ des Heizbetriebs während der Nachtstunden (22 bis 6 Uhr!) verzichtet wird. Durchgehendes Heizen spart außerdem Energie, und auch dies entspricht elementarer Physik. Der nächtliche Heizungsstillstand unterbindet das stetige Nachladen der Speichermassen des Hauses mit Wärme ausgerechnet während der kalten Nacht. Dieser tatsächliche allnächtliche Abfall des Wärmeinhalts der Speichermassen muß in den Morgenstunden mit höherer Betriebstemperatur der Heizanlage wieder ausgeglichen werden. Ohne diese leidige Nachtabsenkung können Heizanlagen mit 10 bis 15 Grad niedrigerer Heizwasser-Temperatur betrieben werden. Den reduzierten Energieverbrauch haben meine gasheizenden Kunden schon vor 20 Jahren an den Gaszählern abgelesen. Alles Physik!

### Die Wärmedehnung

der Rohrleitung folgt auch unabänderlichen physikalischen Gesetzen. Vom kalten Zustand etwa während winterlicher Montage bis zur höchsten Betriebstemperatur einer Heizanlage dehnt sich jeder Meter Kupferleitung aufgerundet um einen Millimeter aus. Nicht viel, aber bei zehn Metern Hauslänge kommen 10 Millimeter zusammen. Denen muß die Installation Platz lassen; zum Beispiel in der Heizleiste. Das Gehäuse bietet diesen Spielraum, sofern ihn der Montierende nicht achtlos verspielt. Dies fällt jedoch unter Montagepraxis, die nicht hierher gehört.



## Hintergründiges zum Design der san•cal® Heizleisten

Daran ist bei meinen Heizsystemen ebenso gedacht, wie an alles andere. Nach rund 35 Jahren umsichtiger Pflege eines speziellen Heizsystems sind die Fehler zuverlässig ausgemerzt. Wie könnten wir sonst bestehen? Das vergessen oder übersehen manche Leute.

### **Das Entwickeln**

nimmt kein Ende. In den Schubladen wartet noch einiges auf den Einsatz für technische Strahlenwärme. Was vor 20 Jahren keiner mehr haben wollte, ein Metallgehäuse für Heizleisten ist darunter; als Baustein neuer Innenarchitektur, nicht etwa als Ersatz für solides Holz. Gediegene Strahlplatten anstelle der umständlich versproßten „Raumwärmekörper“ aus den Designer-Prospekten der Heizungsbranche. Und weil es Heizsysteme nicht losgelöst von Häusern geben kann, gibt es auch Konzepte für langlebige Massivhäuser, in denen glückliche Menschen gesund und lange leben können. Zu erschwinglichen Preisen, weil schönes Bauen einfacher und preiswerter sein kann als der zeitgemäße und kurzlebige Wohnschachtelschund.

Dazu braucht es allerdings Bauherrn und Partner, die eigenem Wissen vertrauen, und nicht nur glauben was andere so meinen, und die den Mut aufbringen, besser zu bauen und richtig zu heizen. Was übrigens eines jeden Bundesbürgers gutes Recht ist.

### **Das Ende**

aller sinnlosen Luftheizerei steht nun bevor. Auch wenn noch eine Weile in luftdichten Häusern künstlich gelüftet und verkünstelt geheizt wird. Muff und Schimmel werden dazu führen, daß sich die Menschen wieder darauf besinnen, wie gut die Strahlenwärme der Sonne auf der Haut tut, und wie notwendig frische Luft zum Atmen ist. Die Menschen werden sich gegen die ungesunden, heute noch behördlich verordneten luft- und dampfdichten Menschenkäfige erwehren, und ihr Recht auf dieses natürliche und gesunde Klima mit technischer Strahlenwärme aus einfachen, wirtschaftlichen, ökologischen und natürlich ökonomischen Heizsystemen auch in den Häusern einfordern, in denen sie wohnen und arbeiten.

Meine Zeit wird das nicht mehr sein, doch ich hielt es für meine Lebensaufgabe, dafür zu arbeiten.

### **Nachwort**

für die Kritiker meiner Arbeit: Wenn der notorisch neugierige Nachdenker zum Vordenker wird, setzt er sich der Inquisition der Dummheit aus. Dies umso mehr, wenn er Einfaches erdenkt und damit Ärger darüber auslöst, daß man nicht selbst daraufgekommen ist.

Seine Ideen nehmen keinen Schaden, solange sie Ignoranz unbeachtet hält. Gefährlich werden allerdings Dummköpfe, die zwar nichts verstanden haben, aber alles kopieren und dann auch noch verbessern wollen. Sie nehmen dem Einfachen jede Größe und echtem Fortschritt alle Chancen.