

## THERMISCHE UND AKUSTISCHE NOTWENDIGKEITEN BEI DER ERRICHTUNG UND BETRIEB VON BADE-, TRINK- UND KURANSTALTEN.

Von Rudolf H o c k, Wien

Bei der Errichtung und Ausgestaltung von Bade-, Trink- und Kuranstalten müssen außer den rein architekturbedingten und baulichen Belangen vor allem den thermischen und akustischen Problemen schon bei der Planung besondere Aufmerksamkeit zukommen. Kurorte müssen in erster Linie absolute Ruhe- und Erholungsstätten sein. Sie werden mit stetig steigender Frequenz von leidenden oder großstadtgequälten, zivilisationskranken Menschen aufgesucht, die sich dort Heilung zumindest aber Linderung von ihrer Krankheit und Wiedererlangung ihrer vollen Arbeitskraft von der Kurindikation erwarten.

Der Erfolg eines Kuraufenthaltes kann jedoch sehr in Frage gestellt sein, wenn die zur Verfügung stehenden Anlagen den thermischen und akustischen Anforderungen nicht entsprechen. Mit einem wirkungsvollen Kurerfolg ist nur dann zu rechnen, wenn sich die Kurgäste, ärztliche Betreuung, richtige Kurindikation u. dgl. selbstverständlich vorausgesetzt, in den ihnen dargebotenen Wohn-, Bade- und Aufenthaltsräumen in jeder Hinsicht so behaglich als nur möglich fühlen können. Auf diese wohltuende Behaglichkeit hat der Kurgast unbestritten ein absolutes Recht. Zur Erreichung dieses unbedingt notwendigen Zieles ist unter anderem auch die Erfüllung thermischer und akustischer Maßnahmen erforderlich. So müssen zum Beispiel sämtliche zur Verfügung stehende Räume gut klimatisiert sein, sie dürfen weder zu warm noch zu kalt, weder zu trocken noch zu feucht empfunden werden, vor allem aber müssen sie weitestgehend lärmfrei und in jeder Hinsicht ruhig sein. Diese für ein Kurobjekt — man kann voraussetzen — selbstverständlichen und plansicheren Grundbedingungen sind auch bei neuzeitlicher Bauausführung restlos zu erfüllen, wenn man geeignete Dämmstoffe, gewissenhaft ausgewählt und bemessen, an den richtigen Stellen anbringt. Die durchzuführenden thermischen und akustischen Isolierungen erstrecken sich nicht allein bloß nur auf die unmittelbaren Nutz- und Aufenthaltsräume der Kurgäste. Bereits an der Wasserquelle bei der Förderung des Wassers beginnt dieses Problem das, soweit es sich um akustische Belange handelt, bis in die Umgebung des Kurortes reicht. Tritt das Wasser warm zutage und werden die Bäder, bzw. Trinkkuren mit natürlich warmen Wasser verabreicht, so müssen

die Rohrleitungen so wärmedämmend isoliert werden, daß am Verbraucherort ein möglichst geringer Temperaturabfall des Wassers, etwa 0,5 bis 1,0° C. je nach Länge, Querschnitt und Durchsatzmenge auftritt. Ein schönes Beispiel dafür bietet die 7,5 km lange Thermalwasserleitung von Badgastein nach Hofgastein. Als thermisches Isoliermaterial wurden in diesem speziellen Fall Rohrschalen aus mit Steinkolenteerpech durch und durch imprägniertem und wärmeexpandiertem Kork verwendet. Es kann aber auch der entgegengesetzte Fall eintreten, daß das in Röhren geförderte Wasser durch warme Räume (z. B. Heiz- oder Kesselhäuser, Baderäume u. dgl.) geführt werden muß, wobei es sich aber nicht erwärmen soll. In so einem Fall tritt zusätzlich meist noch eine andere Begleiterscheinung auf und das ist die der Kondenswasserbildung an den Rohren. Diese lästige Erscheinung läßt sich durch eine Rohrisolierung leicht beseitigen. Bei genauer Kenntnis der Raumtemperatur der im Raum vorhandenen relativen Luftfeuchtigkeit und der Temperatur des in dem Rohr strömenden Wassers, kann man die Isolierstärke zur Vermeidung einer Schwitzwasserbildung genau errechnen und die Temperatur der Rohroberfläche über der jeweiligen Taupunkttemperatur halten.

Bei manchen Anlagen wird es unvermeidlich sein, Wasserleitungen über mehr oder weniger lange Strecken im Freien zu führen. In so einem Fall hat die Isolierung jahreszeitlich bedingt gleich zwei Aufgaben zu erfüllen. In der heißen Jahreszeit muß die Isolierstärke so bemessen werden, daß sich das Wasser in den Rohren nicht zu stark erwärmt. Andererseits muß im Winter bei strengem Frost und Windanfall die gleiche Isolierung einen wirksamen Schutz gegen Einfrieren bieten. In diesem Zusammenhang muß erwähnt werden, daß leider nur zu oft an die Isolierung die Forderung eines absoluten Einfrierschutzes des in den Leitungen stillstehenden Wassers verlangt wird. Das ist eine physikalische Unmöglichkeit. Die Isolierung kann lediglich den Wärmeaustausch zeitlich verzögern und dadurch den Stillstand des Wassers im Rohr, über eine gewisse Zeit, ohne Eisbildung ermöglichen.

In den meisten Fällen wird sich jedoch die Notwendigkeit ergeben, das Wasser zu erwärmen und im heißen Zustand den Verbraucherstellen zuzuleiten. Eine thermische Isolierung ist in diesem Fall aus zwei Gründen unerläßlich. Erstens um einer Unfallsgefahr durch Verbrennen vorzubeugen und zweitens aus Gründen der Energieeinsparung, ganz abgesehen davon, daß durch nicht isolierte Rohre die optimalen Klimaverhältnisse im Raum nicht eingehalten werden können.

Das Gleiche gilt auch für die gesamte Installation der Raumbeheizung. Wärme ist eine Energieform. Zur Erzeugung von Wärmeenergie ist Brennstoff in irgend einer Form erforderlich. Brennstoffverbrauch ist

gleichbedeutend mit dauerndem Kostenaufwand. Den Kostenaufwand kann man durch wirtschaftlich richtig bemessene Isolierstärken, aber ganz beträchtlich herabsetzen und auf diese Weise rationelle Energiewirtschaft betreiben. Wichtig ist, daß man sich folgendes vor Augen hält: Die Kosten einer guten Isolierung sind eine einmalige Auslage, hingegen sind die durch unzulängliche Isolierungen dauernd verursachten Wärmeverluste eine laufende finanzielle Belastung des Betriebes. Man wird daher bei der Wahl des Isoliermaterials auf solche Dämmstoffe greifen, welche neben der kleinsten Wärmeleitzahl sichere Gewähr für Zweckmäßigkeit und Dauerhaftigkeit im Betrieb bieten. Die erforderlichen Isolierstärken sollen nach wirtschaftlichen Gesichtspunkten, aber auf keinen Fall zu knapp berechnet werden.

Kehren wir nochmals zum Ausgangspunkt unserer Betrachtung, zur Wasserquelle, zurück, so werden wir feststellen, daß zur Förderung des Quellwassers Pumpenanlagen notwendig sind. Pumpen und Rohrleitungen können die Ursache recht unliebsamer unter Umständen sogar unerträglicher Lärmquellen sein, deren Geräusche über große Strecken wahrgenommen werden. Es sei jetzt schon gesagt und mit aller Deutlichkeit darauf hingewiesen, daß gerade was die Lärmbekämpfung betrifft, diese schon bei der Planung berücksichtigt werden muß. Ein thermisch schlecht isoliertes Gebäude oder Betriebsanlage kann nachträglich noch vollwertig, wenn auch mit höherem Kostenaufwand, isoliert werden. Eine akustische Nachisolierung eines bereits bestehenden Gebäudes ist in den meisten Fällen nicht mehr durchführbar, auf jeden Fall aber eine sehr problematische Angelegenheit. Es ist daher schon beim Bau darauf Rücksicht zu nehmen, daß Motore und Pumpen schwingungs- und körperschallisoliert aufgestellt werden. Die Rohrleitungen dürfen mit den Pumpaggregaten nicht starr, sondern müssen flexibel verbunden sein. Rohrstellen, Deckendurchführungen und Mauerdurchgänge müssen zweckentsprechend ausgebildet sein.

Ist der Schalldurchgang vom Pumpenhaus in ein anschließendes Objekt zu groß, so muß die Trennwand so gestaltet werden, daß der Durchgangsschall auf ein Mindestmaß abgeschwächt wird. Da der Schalldurchgang eine Funktion der Masse der Wand ist, so wird die Errichtung einer schweren Wand, die unter Umständen auch statisch ausgenützt werden kann, bereits den gewünschten Erfolg bringen. Ansonst wird die Errichtung einer Doppelwand mit Luftzwischenraum und eingehängter weicher Dämmmatte, wobei streng darauf zu achten ist, daß die beiden Wände keine Berührungskontakte aufweisen uns den gewünschten Erfolg bringen.

Ist die durch die Maschinen im Raum entwickelte Schallenergie an sich zu groß, so kann ein Teil der Raumschallenergie durch den Einbau von schallabsorbierenden Breitbandabsorbern stark herabgesetzt werden.

Windkanäle und Ventilatoren von Klimaanlage sind eine der häufigsten Lärmquellen. Dröhnende Bleche können durch einen geeigneten Belag „entdröhnt“ werden. Die im Rohr auftretenden Schallschwingungen können durch den Einbau von akustischen Filtern in ihrer Wirkung stark herabgesetzt werden. Den Mauerdurchführungen ist auch in diesem Fall besonderes Augenmerk zuzuwenden.

In Flaschenabfüllhallen tritt erfahrungsgemäß eine sehr starke Lärmentwicklung durch die Maschinen, das Anstoßen und den Transport der Flaschen auf. Dieser Lärm ist, wenn er 90 phon überschreitet, für die im Raum arbeitenden Menschen gesundheitsschädlich. Die Lärmbelästigung kann auch in der unmittelbaren Umgebung als sehr störend empfunden werden. Die durchwegs in Glas und Beton ausgeführten Wände reflektieren den erzeugten Schall. Dadurch kommt es unter Umständen zur Ausbildung von stehenden Wellen, wobei im Druckmaximum die durchschnittlichen Pegelwerte des Raumes ganz wesentlich überschritten werden. Wirksame Abhilfe wird unter Berücksichtigung der geometrischen Raumverhältnisse durch Anbringung der errechneten Anzahl Absorber erreicht, welche über ein möglichst breites Frequenzband hohe Absorptionswerte aufweisen.

Als unliebsame Lärmquelle wird sehr häufig der Küchenbetrieb empfunden. Man wird ihm daher an jener Stelle des Gebäudes unterbringen, wo der austretende Lärm die geringste Belästigung verursacht. Den Schalldurchgang an angrenzende Objekte wird man durch wirkungsvolle Wandkonstruktionen gering halten. Einen Teil der Raumschallenergie, besonders im Geschirrspülraum, wird man durch akustische Absorber zu vermindern trachten. Eine offene, direkte Verbindung zwischen Küche und Speisesaal mag in bedienungstechnischer Hinsicht sehr angenehm sein, vom akustischen Gesichtspunkt aus gesehen ist er jedoch zu vermeiden. Die Zwischenschaltung eines gut gedämpften Ganges kann die Lärmintensität merklich vermindern.

Die Leitungen und Maschinen des Wäschereibetriebes sind ebenfalls so zu montieren, daß sie zu keiner Klage über Lärmbelästigung Anlaß geben können. Kanäle sind durch richtig konstruierte Kanaldeckel abzudecken.

In den Büroräumen sind Fernschreiber, Schreib- und Rechenmaschinen schwingungs- und körperschallisoliert aufzustellen. Die Raumschallenergie ist durch Absorber zu schwächen und die Fernsprechzellen sind in akustischer Hinsicht schallabsorbierend und gut durchgangsschalldämmend auszustatten.

Die Installationen in den Toiletteanlagen müssen so gut ausgebildet sein, daß im Betrieb keine Lärmbelästigung auftritt, dies gilt besonders für die Zeit der Nachtruhe, wo der Störpegel stark gesenkt ist.

Wasserleitungen sind eine der unliebsamsten akustischen Störquellen, da sich die Schallfortpflanzung nicht allein auf das Rohrsystem erstreckt, müssen auch entsprechende Maßnahmen getroffen werden, um eine Schalleitung durch die Flüssigkeitssäule zu verhindern.

Aufzugsmotore müssen gut schwingungs- und körperschallisoliert aufgestellt werden. Die elektrischen Schaltanlagen haben ebenso wie das Getriebe möglichst lautlos zu arbeiten.

Stiegenhäuser sind mit trittweichen Belägen und je nach baulichen Verhältnissen mit Schallschluckstoffen auszukleiden.

Haben wir nun in ganz groben Umrissen einige thermische und akustische Probleme der betriebstechnischen Seite skizziert, so müssen wir unsere Betrachtung auch auf die eigentlichen Aufenthalts- und Erholungsräume des Kurgastes ausdehnen. Durch klaglose Funktion der Betriebsanlagen werden bereits sehr viel störende Faktoren ausgeschlossen, die sich in den Gästeräumen unliebsam auswirken könnten.

In wärmetechnischer Hinsicht muß eine gute Wärmedämmung von Wänden und Decken gefordert werden. Meist genügt der in Normen empfohlene Mindestwärmeschutz allein nicht. Man bedenke, daß in den Aufenthaltsräumen nicht gesunde, sondern kranke bzw. genesende Menschen leben, die wesentlich empfindlicher sind. Außerdem sei nochmals auf die bereits erwähnte nicht unbedeutende Brennstoffeinsparung bei der Raumbeheizung hingewiesen. Als Isoliermaterialien sollen nur solche Erzeugnisse zur Anwendung kommen, die bei kleinster Wärmeleitzahl die größte Dauerhaftigkeit aufweisen. Materialeigenschaften und technische Daten sind durch Atteste nachzuweisen. Grundsätzlich ist die Isolierung außen anzubringen, um die Speicherwärme der Wände zu nützen. Bei Räumen die nur vorübergehend rasch erwärmt werden sollen ist eine Innenisolierung vielleicht zweckmäßiger. Die Bemessung der Isolierstärke hat auch in diesem Fall nach wirtschaftlichen und betriebserforderlichen Belangen zu erfolgen.

In Räumen mit hoher Luftfeuchtigkeit wie Badehallen, Badezimmer, Küchen, Wäschereien u. dgl. muß die Isolierung so stark bemessen werden, daß eine Kondenswasserbildung an den Wänden und Decken vermieden wird.

Fenster und Türen sind möglichst zugluftsicHER abzudichten. Allgemeine Aufenthaltsräume wie Speisesäle, Trinkhallen, Wandelhallen, Lesezimmer, Speisezimmer u. dgl. sind akustisch so auszustatten, daß sie als ruhig und angenehm gedämpft empfunden werden. Neben der Einrichtung werden sich auch hier Schallabsorber hoher Absorptionsfähigkeit hervorragend bewähren. Vorführ- bzw. Vortragssäle müssen hinsichtlich

ihrer Hörsamkeit so ausgestattet sein, daß der Raum für den gedachten Zweck optimale Nachhallzeiten aufweist. Die Trennwände zwischen den Zimmern müssen den Schalldurchgang den erforderlichen Widerstand entgegensetzen. Es ist nicht zulässig, daß man die Stimme, Radio- oder Fernsehsendungen, normale Zimmerlautstärke vorausgesetzt, aus dem Nebenraum durchhört. Die Decken müssen unbedingt so konstruiert sein, daß keine Belästigungen durch Trittschall auftreten. Es wird sich daher die Notwendigkeit ergeben, die Decken als sogenannte schwimmende Estriche auszubilden, und trittweiche Gehbeläge aufzulegen. Zur Federung der schwimmenden Estriche sollen nur solche Materialien eingebaut werden, deren Wirksamkeit und Dauerhaftigkeit durch amtliche Zeugnisse erwiesen sind. Bei der Verlegung ist darauf zu achten, daß durch die Last des Estriches die wirksame Höhe der Dämmschichte nicht wesentlich verringert wird und daß sich keine „Schallbrücken“, die den Trittschallschutz in Frage stellen, ausbilden können.

Die thermischen und akustischen Isoliermethoden sind ein Teilgebiet der technischen Physik. Die Erkenntnisse wurden in wissenschaftlichen Laboratorien auf Grund exakter Messungen und Berechnungen gewonnen.

Die hier ganz allgemein aufgezeigten thermischen und akustischen Isolierprobleme sind mit Aussicht auf Erfolg nur auf Basis wissenschaftlicher Überlegungen und Berechnungen technisch einwandfrei durchführbar und stellen weder Besonderheiten noch gar einen besonderen Luxus dar. Um bei luxuriöser Ausstattung zu bleiben muß gesagt werden, daß gerade in dieser Hinsicht für das Auge viel getan wird und das ist nur gut so. Denn so wie man auch mit dem Auge ißt, so hat auch der Gesichtssinn einen wesentlichen Anteil an einem wohltuenden und gesundheitsfördernden Lebensraum. Es darf aber durch den erhöhten Kostenaufwand der äußeren Aufmachung die gesunde Art des Wohnens und der Behaglichkeit in keiner Weise geschmälert werden. Die Gesetze der thermischen und akustischen Isolierung müssen genauso rigeros beachtet werden, wie etwa die statistischen Erfordernisse. Der Einwand, daß die Isolierungen zu teuer kommen, entspricht in keiner Weise den Tatsachen. Gute thermische und akustische Isolierungen fördern die Gesundheit und sind unbestritten hygienische, soziale und auch volkswirtschaftliche Notwendigkeiten.

# ZOBODAT - [www.zobodat.at](http://www.zobodat.at)

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Wissenschaftliche Arbeiten aus dem Burgenland](#)

Jahr/Year: 1961

Band/Volume: [030](#)

Autor(en)/Author(s): Hock Rudolf

Artikel/Article: [Thermische und akustische Notwendigkeiten bei der Errichtung und Betrieb von Bade-, Trink- und Kuranstalten. 50-55](#)