Zeitschrift: Schweizerische Bauzeitung
Herausgeber: Verlags-AG der akademischen technischen Vereine
Band: 89 (1971)
Heft: 41

Artikel: Der Erweiterungsbau 1970 der Bahnhof-Kühlhaus AG Basel
Autor: [s.n.]
DOI: https://doi.org/10.5169/seals-85005

Nutzungsbedingungen
Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

Conditions d'utilisation
L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

Terms of use
The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 16.12.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, https://www.e-periodica.ch

Verminderung des Lärms im Schienenverkehr

DK 628.517.2:656.2

Was die Forschung an neuen Erkenntnissen darüber gewonnen hat, wie man die vielerorts nicht unerhebliche Lärmbelästigung durch den Verkehr auf der Schiene mindern kann, wurde vom Verein Deutscher Ingenieure (VDI) in Form eines Berichts veröffentlicht [1]). In ihm sind die Referate eines Experten-Kolloquiums zusammengefasst, das von der VDI-Kommission Lärmminderung im Februar dieses Jahres in Düsseldorf veranstaltet wurde.

Unter anderem wird über Untersuchungen an Strassenbahnen in zehn Städten berichtet, die im Rahmen eines vom Bundesverkehrsministerium geförderten Forschungsauftrags vorgenommen wurden. Es hat sich herausgestellt, dass die Lagerung der Schienen eine wichtige Rolle für die Geräuschentwicklung spielt. So entsteht bei in Asphalt gelagerten Schienen ein in einzelnen Terzbereichen um bis zu 15 dB (A) grösserer Lärm als bei Gleisen im Schotterbett. Dagegen sind die Geräusche im Inneren von Strassenbahnen nur in geringem Masse abhängig von den Aussengeräuschen.

Beschrieben werden in diesem Bericht auch die Einflüsse von Gleisoberbau und Fahrgeschwindigkeit auf Schallpegel und Geräusche im Inneren, auf unterirdischen Haltestellen sowie Frequenzanalysen von Bremsgeräuschen.

Die Deutsche Bundesbahn hat sich auf Grund von Messergebnissen dazu entschlossen, in Wohngebieten keine Stahlbrücken mehr mit schotterloser Gleislagerung zu bauen, da solche Brücken beim Überfahren durch eine elektrische Lokomotive mit 80 km/h bis zu 13,5 dB (A) mehr Lärm verursachen als Brücken mit Schotterbett und Holzschwellen. Erheblich mindern – um 25 dB (A) – lassen sich die Kurvengeräusche von Schienenfahrzeugen, wenn besonderes schalldämmendes Material an den Radscheiben angebracht wird. Die entsprechenden Messergebnisse werden in Form von Frequenzspektren erläutert. Um 15 dB (A) leiser als in den Wagen älterer Bauart wird es auch in den modernen Reisewagen der Bundesbahn werden. TEE- und Schlafwagenbenutzer sollen bei 120 km/h nicht mehr als 60 dB (A) ausgesetzt werden. In F-, D- und Intercityzügen wird es bei gleicher Geschwindigkeit um 5 dB (A) lauter sein, und Reisende in Nahverkehrszügen müssen eine Innengeräuschkulisse von 70 dB (A) in Kauf nehmen. Da 10 dB (A) etwa als eine Verdoppelung der Lautstärke empfunden werden, wird man in einem TEE-Abteil doppelt so leise oder nur halb so laut wie im Nahverkehrswaggon reisen. Allgemein lässt sich durch eine moderne, schalldämmende Fussbodenkonstruktion der Geräuschpegel in Schienenfahrzeugen zum Beispiel im wichtigen Frequenzbereich von 2000 Hz bis zu 15 dB (A) senken.

Im einzelnen werden die Geräusche in Reisezug- und Triebwagen, auf Führerständen von Lokomotiven sowie die Aussengeräusche auf freier Strecke, auf Brücken und in Tunneln anhand von Schallpegeln und Frequenzanalysen anschaulich dargestellt. Über den Stand der Lärmminderung im Schienenfahrzeugbau wird anhand vieler Beispiele, insbesondere bei Aufbauten und Fahrwerken, informiert. Auch der Blick in die Zukunft ist nicht ausgespart.

Für den Gleisoberbau des Bundesbahn-Nahverkehrs ergibt sich, dass bei den meisten dargestellten schotterlosen Oberbauarten bezüglich ihrer körperschalldämmenden Wirksamkeit bestenfalls etwa gleiche Verhältnisse wie beim herkömmlichen Schotterbau zu erwarten sind. Durch besondere und ziemlich aufwendige Massnahmen lassen sich allerdings besonders im tiefen Frequenzbereich Verbesserungen um etwa 10 dB (A) und darüber sowohl beim Körper- als auch beim Luftschall erreichen.

[1]) VDI-Bericht Nr. 170, 46 Seiten, 72 Bilder, 2 Tabellen. Preis 26 DM (10 % Preisnachlass für VDI-Mitglieder). Zu beziehen über den VDI-Verlag, D-4000 Düsseldorf 1, Postfach 1139.

Der Erweiterungsbau 1970 der Bahnhof-Kühlhaus AG Basel

DK 725.355:621.565

1. Allgemeine Anordnung

Im Jahre 1932 erstellte die Bahnhof-Kühlhaus AG Basel im Areal des SBB-Bahnhofes Basel auf eigenem Grund ein den damaligen Bedürfnissen entsprechendes Kühlhaus. Der Bruttoinhalt an Vor- und Kühlräumen betrug rd. 16000 m³, die Lagerbodenfläche rd. 4200 m² und die Einlagerungsmöglichkeit 2000 t. Die Raumtemperaturen lagen je nach Lagergut zwischen +10°C und —15°C. In einem besonderen Gebäudetrakt wurde eine Klareis-Erzeugungsanlage für 28 t in 24 Stunden eingerichtet. Das zugehörige Eisdepotlager fasste 200 t Eis in Blöcken von 25 kg.

Eine erste Erweiterung dieser Anlage ist im Jahre 1963 durchgeführt worden. Sie wurde in unserer Zeitschrift [1]) ausführlich beschrieben. Das Gebäude dieser Erweiterung liegt mit seiner Längswand parallel zu der des ersten Baues. Es weist 13000 m³ umbauten Raum, 6485 m³ nutzbaren Lagerraum auf. Bei seiner Planung wurden die Möglichkeiten einer späteren Erweiterung berücksichtigt und entsprechende Vorkehren getroffen. Gegenüber dem Kühlhaus 1 weist es bemerkenswerte Neuerungen und interessante konstruktive Einzelheiten auf, die den gestellten höheren Anforderungen klima- und betriebstechnischer Art entsprechen und sich auch dank den bedeutenden Fortschritten in der Kälte- und Isoliertechnik ergaben. Auf sie wurde in der früheren Veröffentlichung hingewiesen. Nach knapp acht Jahren ist ein zweiter Erweiterungsbau (Kühlhaus 3) notwendig geworden. Wie aus Bild 1 ersichtlich, füllt dieser die Lücke zwischen den beiden bestehenden Gebäuden aus. Er soll nachfolgend beschrieben werden. Dabei stützen wir uns auf die Aufsätze im reichbebilderten Sonderheft der «Frost Post der Bahnhof-Kühlhaus AG in Basel» *15* (1971), H. 1.

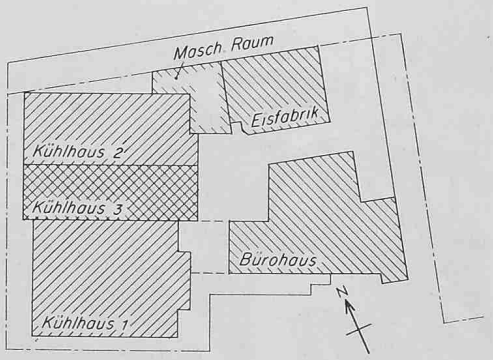


Bild 1. Lageplan 1:1500 der Kühlhäuser 1, 2 und 3 mit Maschinenraum, Eisfabrik und Bürogebäude

[1]) SBZ *83* (1965), H. 40, S. 705—712.

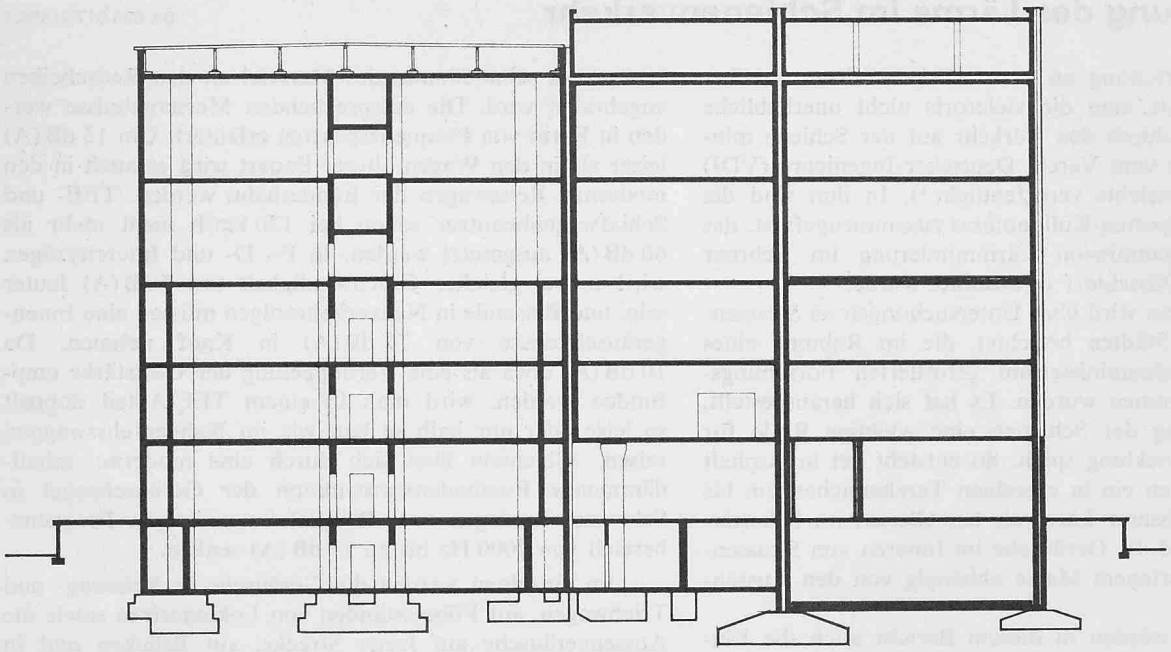


Bild 2 (oben). Querschnitt durch die drei Kühlhäuser (Aufriss), 1:400

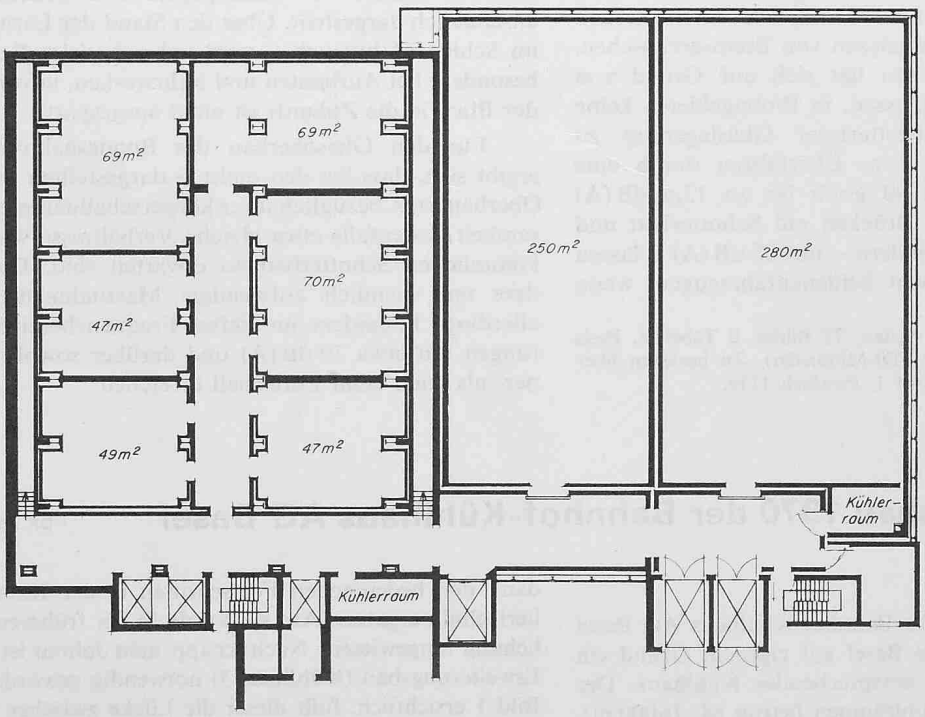
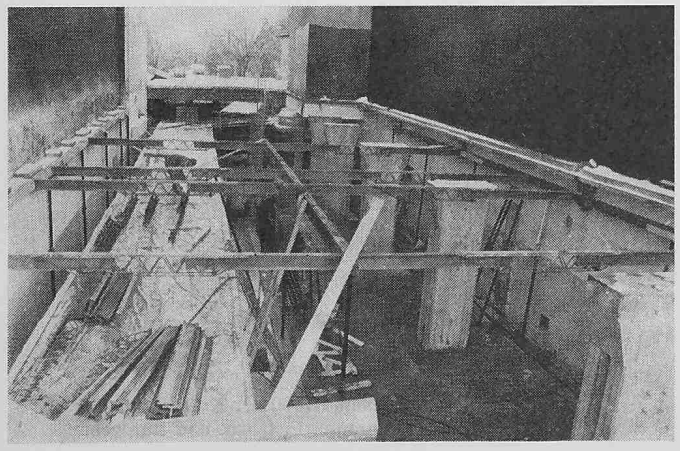


Bild 3 (links). Grundriss der drei Kühlhäuser auf der Höhe des zweiten Obergeschosses, 1:400

Bild 4. Rampengeschoss mit ausgeschalten Stützen. Links: Isolierte Aussenwand von Bau 2 mit vorgebauter Tragwand; darauf Auflagen für die Deckenschalung



Das Kühlhaus 3 umfasst wie der Bau vom Jahre 1963 ein ungekühltes Untergeschoss für die Lagerung verschiedener Güter, ein Rampengeschoss mit einer grossen gekühlten Umschlaghalle, vier Obergeschosse für Tiefkühlung und ein fünftes ungekühltes Geschoss zum Stapeln hauptsächlich von leeren Paletten.

Alle Geschosse weisen die gleichen Bodenhöhen auf wie die Geschosse der beiden bestehenden Kühlhäuser. Dadurch ergeben sich ausser der Vergrösserung der Lagerkapazität direkte Verbindungen auf allen Geschossen, was wesentliche Arbeitserleichterungen mit sich bringt. Die Nutzvolumina der Kühlräume betragen rd. 1330 m³ im Rampengeschoss (Raumtemperatur +5°C), rd. 830 m³ im ersten Obergeschoss und je rd. 1000 m³ in den drei anderen Obergeschossen (Raumtemperatur in den vier gekühlten Obergeschossen —25/—30°C). Die drei Tiefkühlräume in diesen Geschossen bilden säulenfreie Hallen von rd. 10,5 × 24 = 250 m² Grundfläche; im ersten Obergeschoss unterteilen vier Zwischenwände den

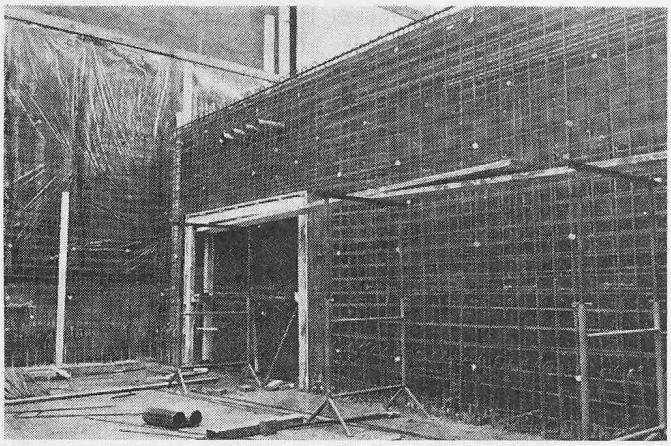


Bild 5. Armierung einer Querwand im ersten Obergeschoss sowie der Längswand, die an Bau 2 anschliesst, dahinter die Schutzfolie auf der Isolierung des Baues 2

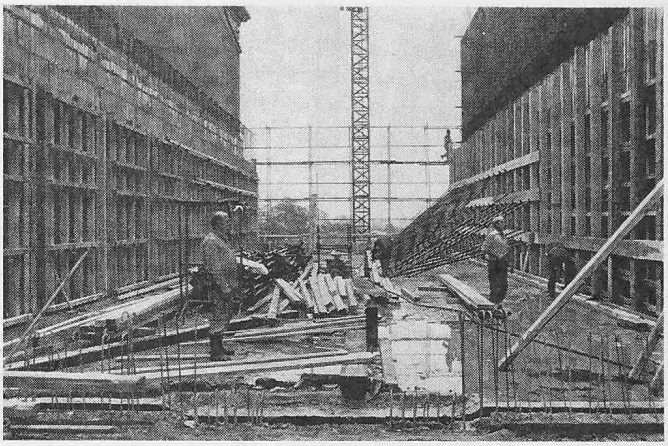


Bild 7. Einhäuptige Schalung der Längswände mit Fächerspriessung im dritten Obergeschoss

Raum in fünf Kammern. Die Anordnung der Räume und der Zusammenhang mit den bestehenden Kühlhäusern 1 und 2 geht aus den Bildern 2 und 3 hervor. Wie dort zu sehen ist, sind den Tiefkühlräumen Vorräume vorgeschaltet, die zwischen 0 und +5°C gehalten werden und ausser den üblichen Vorraumfunktionen vor allem der Verbindung mit den gleichgeschossigen Räumen der anderen Kühlhäuser sowie mit den insgesamt sechs Warenaufzügen dienen.

2. Bauingenieurprobleme

An bautechnisch bemerkenswerten Einzelheiten sei zunächst die Deckenkonstruktion erwähnt, die den hohen Belastungen durch das Kühlgut bei rd. 11 m Spannweite und tiefen Temperaturen standhalten muss. Es wurden verschiedene Lösungsmöglichkeiten technisch, betrieblich und preislich miteinander verglichen. Am günstigsten erwies sich die massive Stahlbetonplatte, welche beidseitig in die Längswände eingespannt ist. Statisch lässt sich das System als einfeldriger, übereinandergestellter Stockwerkrahmen auffassen. Neben günstigen Kosten bot diese Lösung die Vorteile glatter, von keiner Stütze unterbrochener Raumwände, einer glatten Deckenuntersicht und der grösstmöglichen Raumhöhe.

Eine zweite Aufgabe bestand darin, die sehr beträchtlichen Lasten in den Untergrund zu leiten. Auf der Seite des Kühlhauses 2 bot ihre Lösung keine Schwierigkeiten, da die hierfür erforderlichen Fundationen und Tragwände bereits beim Bau dieses Hauses ausgeführt worden waren. Derartige Vorkehren fehlten jedoch auf der Gegenseite. Zwei Lösungsarten standen hier zur Diskussion. Die erste sah vor, die Abschlusswand der Obergeschosse vertikal nach unten zu verlängern und sie auf einem mit den bestehenden Fundamenten des Kühlhauses 1 kombinierten Bankett zu lagern. Bei der zweiten Lösung werden die Lasten auf der Höhe des ersten Obergeschosses abgefangen und auf eine Stützenreihe übertragen, die um Gangbreite versetzt steht. Diese Stützen lassen sich dann normal und unabhängig fundieren. Dieser Vorschlag wurde ausgeführt, hauptsächlich deshalb, weil bei ihm das Risiko von Setzungsschäden am alten Kühlhaus geringer als beim anderen Vorschlag ist. Dem Abfangen der Lasten und dem Überleiten auf die Stützen dienen die vier Zwischenwände im ersten Obergeschoss. Auf Bild 4 ist das Rampengeschoss mit den ausgeschalten Stützen sichtbar. Bild 5 zeigt die Armierung für eine Querwand im ersten Obergeschoss.

Eine dritte Aufgabe ergab sich aus den verhältnismässig stark verschiedenen Raumtemperaturen zwischen den einzelnen Klimazonen und zwischen diesen und den bei der Bauausführung herrschenden Temperaturen. Es ist nicht nur den unterschiedlichen Wärmedehnungen Rechnung getragen worden. Vielmehr sind auch beträchtliche Kräfte durch die Isolierungen und Dampfsperren hindurch zu übertragen, wobei einerseits die geringe Festigkeit des Isoliermaterials ein Hindernis bildet und anderseits Wärmebrücken und Unterbrechungen der Dampfsperren zu vermeiden sind.

Nachdem sich beim Kühlhaus 2 die Aussenisolation und die Unterteilung in Zonen von gleicher Temperatur bestens bewährt hat, wurde diese Bauweise auch beim Neubau angewendet. Auch die damals entwickelte Konstruktion von Kreuzgelenken zur Uebertragung von Windkräften von der Fassadenverschalung durch die Isolierung auf die Betonwand konnte übernommen werden. Schwieriger waren die Verhältnisse bei der horizontalen Klimagrenze zwischen Rampengeschoss und erstem Obergeschoss. Hier musste die Last der Obergeschosse, einige Tausend Tonnen, durch die thermische Isolierung auf wenige Stützen und Wände im Rampengeschoss übertragen werden. Zugleich waren Bewegungen in beiden horizontalen Richtungen aufzunehmen. Die gewählte Konstruktion ist auf Bild 6 dargestellt. Der Bewegungsübertragung dienen zwei Chromstahlplatten mit einer dazwischen liegenden Schmierschicht aus Teflon. Zum Isolieren musste ein Baustoff gefunden werden, der die hohen Belastungen erträgt, genügend isoliert und gegen Kälte und Feuchtigkeit unempfindlich ist. Der von der Firma Stahlton AG, Zürich, neuentwickelte Werkstoff besteht aus einem mit Asbest verfüllten Epoxydharz (Araldit). Seine Festigkeit liegt etwas über jener des Betons, während seine Wärmeleitfähigkeit ungefähr jener von Holz entspricht. Leider musste die Isolierstärke aus konstruktiven Gründen verhältnismässig gering gewählt werden. Um Kondenswasserbildungen am Stützenkopf zu vermeiden, wurden dort vorsorglicherweise elektrische Heizkabel eingelegt.

1 Betondecke
2 Isolierung
3 Dampfsperre
4 Gleitplatten aus Chromstahl
5 Teflon-Gleitschicht
6 Isolierung aus Epoxydharz, mit Asbestfasern verfüllt
7 Heizkabel

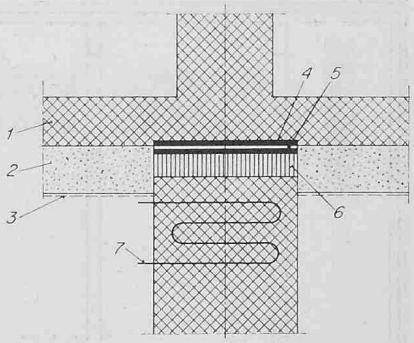


Bild 6. Isoliergleitlager zur Abstützung der oberen Stockwerke auf die Tragstützen im Rampengeschoss

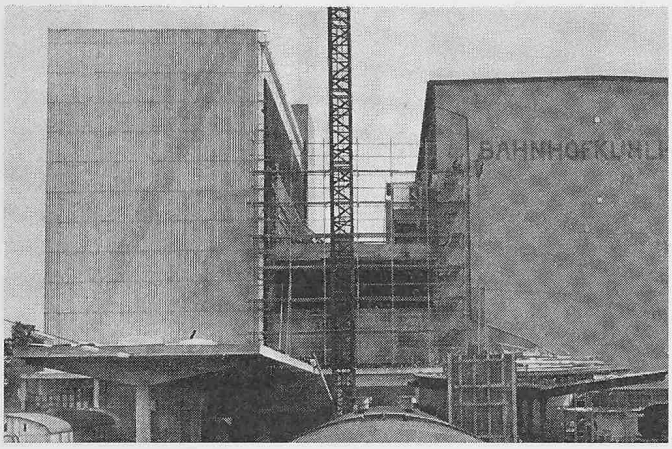


Bild 8. Bauzustand Mitte Juni 1970

Bei der Ausführung der Längswände konnte die einhäuptige Schalung wegen der Isolation nicht wie üblich gebunden, sondern musste frei abgespriesst werden. Hierfür gab es zwei Möglichkeiten: das gegenseitige horizontale Abspriessen mit Stahlrohren und Spindeln in Verbindung mit der Deckenspriessung oder das fächerförmige Abspriessen der Wände. Diese zweite Variante kam zur Anwendung, wie Bild 7 zeigt. Die hierfür nötigen grossen Schalelemente wurden im Werkhof hergestellt und mit dem vorhandenen Baukran versetzt. Die Abspriess-Stützen stemmten sich gegen Rundbügel, die in die Decke einbetoniert waren. Sie wurden mittels Drahtseilen und Spannschlössern heruntergebunden, damit sie sich beim Vibrieren des Betons nicht hochschieben konnten. Bemerkenswerterweise wurden die Spriessungen so verlegt, dass sich die Schalungen innerhalb der Stockwerkshöhe um 2,0 bis 2,5 cm durchbogen (gemessen auf halber Höhe). Dieses Vorspannen war nötig, weil einhäuptige Schalungen sich beim Einbringen und Vibrieren des Betons erfahrungsgemäss durchbiegen.

Bild 8 zeigt den Bauzustand Mitte Juni 1970, links das Kühlhaus 2, rechts das Kühlhaus 1.

3. Kältetechnische Einrichtungen

Zur Kühlung der Tiefkühlräume in den vier Obergeschossen auf —25/—30°C sind über den Bedienungsgängen Deckensysteme aus verzinkten Rippenrohren eingebaut, die mit direkter Verdampfung des in reichlichem Überfluss umgepumpten Kältemittels (NH_3) arbeiten. Sie werden durch Heissgas abgetaut. Dabei sind die Systeme jedes Raumes zu zwei Abtaugruppen zusammengefasst, die nacheinander abgetaut werden, wobei die in Türennähe befindlichen Systeme, die stärker bereifen, häufiger dieser Operation unterzogen werden. Die Anordnung der Kühlsysteme im ersten Obergeschoss mit seinen fünf Kammern geht aus Bild 9 hervor. In jedem Raum schaltet je ein Thermostat die im Vorlauf- und Rücklauf angeordneten Magnetventile je nach Bedarf auf offene bzw. geschlossene Stellung.

Im Maschinenraum des Kühlhauses 2 war von Anfang an der Platz für einen vierten Kompressor vorgesehen. Man wählte wiederum einen ölfreien Sulzer-Labyrinth-Kolbenkompressor, Typ K 90-2 A, für zweistufige Verdichtung, der bei den Betriebstemperaturen —36/+35°C 6700 kcal/h leistet. Die Normalleistung bei —10/+25°C beträgt 28 700 kcal/h.

Die Umschlaghalle im Rampengeschoss wird mit Luftkühlern und künstlicher Luftumwälzung auf der gewünschten Temperatur von +5°C gehalten. Verwendet wird Kühlsole von —10°C, die ein bestehender Solekreislauf liefert. Um das Vereisen der Einheitsluftkühler zu vermeiden, wird die eintretende Sole durch Rücklaufbeimischung auf etwa 0° geregelt. Zwei in der Halle montierte Thermostaten schalten je nach dem erforderlichen Kältebedarf die Solepumpe und die Ventilatoren der Luftkühler ein oder aus.

4. Isoliertechnische Fragen

Beim Entwurf der Isolierungen musste zunächst die Materialfrage geklärt werden. Schon beim Kühlhaus 2 standen ausser Kork verschiedene Kunststoffe zur Diskussion. Damals entschied sich die Bauherrschaft für Kork, weil bei den Kunststoffen noch zu wenig Erfahrungen vorlagen. Das hat sich seither geändert. Unter den heute verfügbaren Fabrikaten gab man dem Styrofoam den Vorzug. Es ist dies ein Material, das aus dem Grundstoff Polystyrol, einem Polymerisationsprodukt aus Phenyläthylen durch Behandeln mit einem Treibgas hergestellt wird. Dank einer thermischen Nachbehandlung sind die nachfolgend geschnittenen Isolierplatten volumenbeständig. Das Material weist eine homogene Struktur auf, was sich günstig bezüglich Steifigkeit und

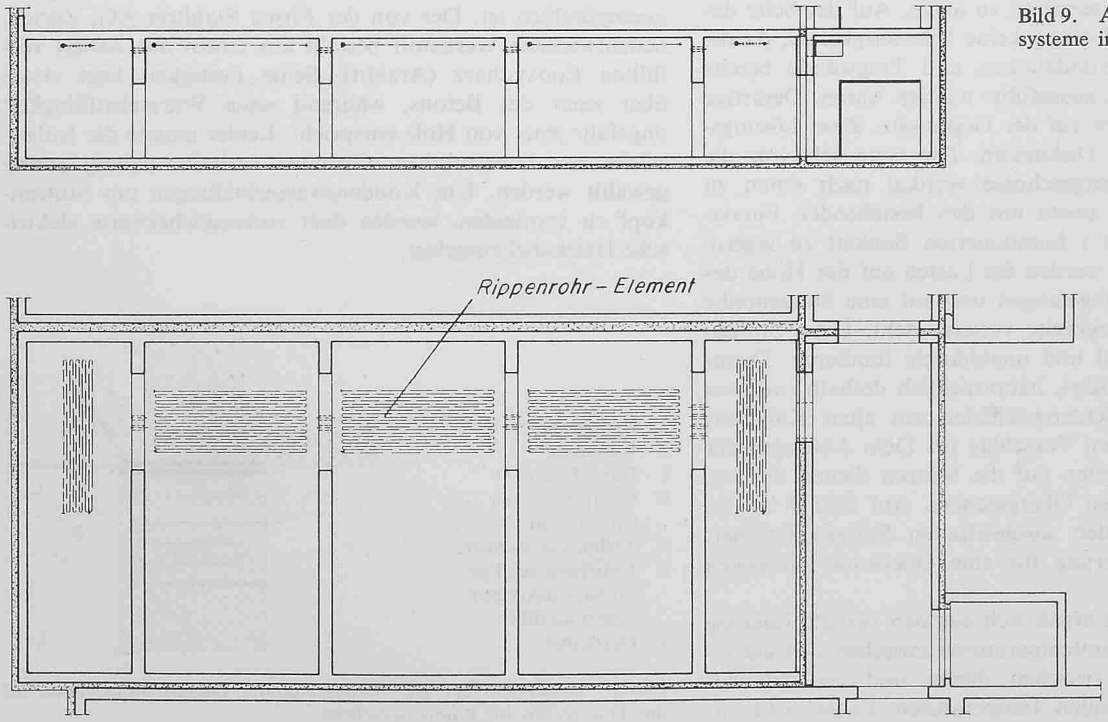


Bild 9. Anordnung der Deckenkühlsysteme im ersten Obergeschoss

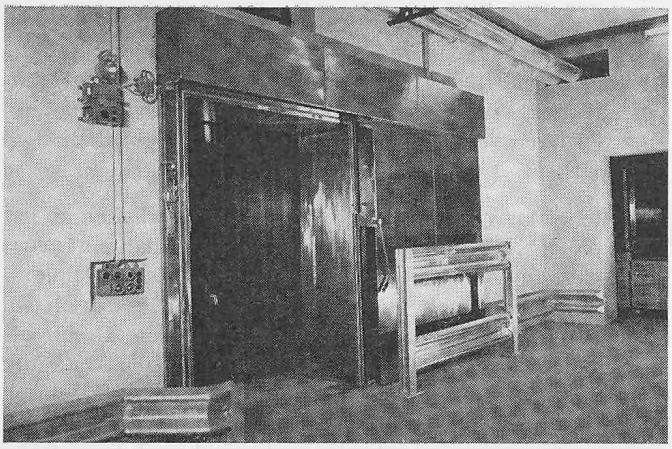


Bild 10. Automatische Schiebetüre mit Leitplanken im Vorraum des zweiten Obergeschosses

Bild 11. Tiefkühlraum im vierten Obergeschoss

möglicher Druckbelastung auswirkt. Der Widerstand gegen Wasserdampfdiffusion ist verhältnismässig gross, die Betriebswärmeleitzahl mit 0,0030 kcal/m h °C und das nominale Raumgewicht von nur 30 kg/m³ sind niedrig.

Besondere Massnahmen erforderte die Isolierung der an das Kühlhaus 1 angrenzenden Aussenwand, da diese während des Aufrichtens nach Massgabe des Baufortschrittes angebracht und zugleich gegen Eindringen von Feuchtigkeit bei Regenwetter geschützt werden musste. Hierfür hat man die Aussenwand mit einem zweimaligen satten Asphaltlack versehen, der es gleichzeitig ermöglichte, die Isolierschicht mit Heissbitumen aufzuziehen. Zunächst wurde eine Dilatationsschicht aus Styropor direkt auf das vorbehandelte Mauerwerk aufgebracht. Dann folgte die eigentliche Wärmedämmschicht aus Styrofoam, die im Heissverfahren auf das Styropor gelegt wurde. Mit Rücksicht auf den etappenweisen Baufortschritt sind die Styrofoam-Platten in Nut und Feder verlegt worden, wodurch eine gute Eigenstabilität zustande kam.

Bei der Aussenwand des Kühlhauses 2 musste deren aussenliegende Isolierung von der Betonwand des Kühlhauses 3 ebenfalls durch eine Gleitschicht getrennt werden, so dass Relativbewegungen der beiden Wände in vertikaler Richtung möglich sind, ohne dass die bestehende Isolierung Schaden leidet. Diese erhielt hierfür einen Überzug aus einer mechanisch widerstandsfähigen PVC-Folie (Bild 7).

Die doppellagige Deckenisolierung des Rampengeschosses erhielt auf ihrer Untersicht eine Dampfsperre aus einem Kunststoffprodukt von hellem Farbton, das mehrschichtig und mit Glasfaser-Zwischenarmierung aufgetragen wurde. Da diese Schicht sichtbar ist, konnte das sonst für Dampfsperren übliche schwarze Material hier nicht verwendet werden.

Grosse Aufmerksamkeit schenkte man der Ausbildung von Dilatationen in den Eckstellen der vertikalen Wandisolierungen. Dazu legte man an die Stossstellen der doppellagigen Wandisolierungen Streifen aus Weich-Polyurethan ein, die dann mit Bitumenbahnen mit Alufolienzwischenlagen abgedeckt wurden. Diese sind vollflächig verklebt und die Fugen mit einem bis —40°C plastisch bleibenden Spezialkitt gedichtet worden. Damit ist die erforderliche Dichtheit gegen Wasserdampfdiffusion auch an diesen Stellen gewährleistet.

Besondere Erwähnung verdient die Tatsache, dass der Neubau ohne Behinderung des Betriebs der bestehenden beiden Kühlhäuser programmgemäss in neun Monaten durchgeführt und dass der Kostenvoranschlag genau eingehalten werden konnte. Dieses vorteilhafte Ergebnis ist vor allem der guten Zusammenarbeit aller Beteiligten sowie dem straffen Festhalten am einmal endültig aufgestellten Ausführungsprojekt zu verdanken. Jegliche nachträgliche Änderung wurde vermieden. Es erforderte einen hohen persönlichen Einsatz der Vertreter sowohl der Bauherrschaft als auch der planenden und ausführenden Firmen.

Verzeichnis der Mitarbeiter und der wichtigsten Lieferfirmen

Prof. *J. W. Huber*, dipl. Arch. SIA/BSA bei der Generaldirektion der SBB, Bern: Durchführung und Beurteilung des Ideenwettbewerbes.

Suter & Suter, Architekten SIA/BSA, Basel: Vorarbeiten, Ausführungsprojekt, Bauleitung.

Gebrüder Gruner AG, Bauingenieure SIA, Basel: Bauingenieurprobleme.

Glanzmann AG, Basel: Ausführung des Rohbaues.

Gebrüder Sulzer AG, Winterthur: Kältetechnische Einrichtungen.

Schneider & Co AG, Winterthur: Raumisolierungen.

Fischer & Helfenberger AG, Basel: Isolierungen der Kälteleitungen.

Gebrüder Wirz, Basel: Elektrische Installationen.

Umschau

Mobile Mittelfrequenzanlagen zur induktiven Wärmebehandlung von Schweissnähten. Bei der induktiven Erwärmung wird der zur unmittelbaren elektrischen Erwärmung eines metallischen Werkstückes erforderliche Strom mit Hilfe eines elektromagnetischen Feldes in dem Werkstück induziert. Die Energieübertragung vom Versorgungsnetz auf das zu erwärmende Objekt geschieht ohne direkten elektrischen Kontakt. Die induktive Wärmebehandlung ist auch ein vielseitig anwendbares Verfahren zum Vorwärmen und Entspannen von Schweissnähten. Bei diesem Verfahren wird durch Ausnutzung eines elektromagnetischen Feldes zum Übertragen der elektrischen Energie die Wärme im Werkstück selbst erzeugt. Durch einen dünnen Wärme-Strahlungsschutz (Asbesttuch) an der Werkstückoberfläche kann dabei die erforderliche Heizleistung wesentlich herabgesetzt werden, womit auch die Energiekosten klein gehalten werden können. Die mobilen Mittelfrequenzanlagen vermeiden ausserdem kostspielige und zeitraubende Transporte des vorzuwärmenden Werkstücks zu den Öfen oder die bekannte offene Flammenerwärmung am Arbeitsplatz mit der oft unzumutbaren Wärmebelästigung des Personals. Das Verbindungsschweissen hochlegierter Stähle verschiedener Zusammensetzung und ungleicher Querschnitte wird oft erst durch eine individuell angepasste induktive Wärmebehandlung ermöglicht. Auch zum wirtschaftlichen Herstellen oder Lösen von Schrumpfverbindungen im Maschinenbau werden mobile Mittelfrequenz-Erwärmungsanlagen angewendet. Der eingebaute rotierende Vertikal-