Zeitschrift: Habitation : revue trimestrielle de la section romande de l'Association Suisse pour l'Habitat

Herausgeber: Société de communication de l'habitat social

Band: 2 (1929)

Heft: 11-12

Artikel: Protection thermique des constructions

Autor: Cammerer, J.-S.

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-118965

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: 02.10.2025

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

l'on se plaindra des architectes qui font de si petits locaux.

Et le grenier ?

Il est inutile de souligner que le grenier de la maison collective placé plusieurs étages au-dessus de l'appartement tout juste abrité par une toiture laissant passer la poussière et même la pluie, n'est pas une solution idéale. Dans la maison à toit plat il faut lui trouver un équivalent. Dans les maisons de la « Schorenmatten » il y a un réduit au premier étage, un hangar et un « couvert » du côté du jardin. D'après les expériences faites dans les maisons familiales construites précédemment, le sous-sol n'a été entièrement excavé que sous une partie de la maison.

Nous espérons que ces quelques remarques auront fait mieux comprendre les raisons d'un type nouveau de maisons familiales et auront contribué pour une modeste part, à élucider quelques-unes des nombreuses questions qui se posent dans le problème du logement minimal.

Protection thermique des constructions (*Suite et fin*)

Dr.-ing. J.-S. Cammerer.

IV. Construction rationnelle.

1. *Parois combinées.*

Pour toutes les parois composées de matériaux différents placés les uns à côté des autres ou les uns derrière les autres, il faut observer le principe suivant : La protection thermique minimale ne doit être affaiblie en aucun point de la surface.

Cette exigence n'est pas d'ordre économique, car il suffirait alors d'observer une moyenne de protection thermique, c'est-à-dire que l'isolation plus faible de certaines surfaces pourrait être compensée par l'isolation plus forte d'autres parties de la paroi. Il arriverait dans ce cas que les endroits insuffisamment isolés présenteraient des traces d'eau de condensation. Cette apparition peut, en effet, être constatée dans les bâtiments à ossature métallique; il convient d'éviter plus particulièrement dans ce système les points faibles qui sont conducteurs de chaleur pour empêcher l'eau de condensation d'indiquer sur la surface du mur toute la carcasse métallique. Le cliché N° 9 représente un exemple semblable. La paroi est constituée de :

4 cm. de béton extérieur, humidité normale. densité 2000 kg. m³.
2,5 cm. de matelas d'air.
12,5 cm. de béton de pierre ponce, densité 1000 kg. m³, sec.
2,5 cm. de matelas d'air.
3 cm. de rabitz au plâtre, densité 1.200 kg.

La construction est supportée par des doubles fers à U placés à 3 mètres de distance et dont les ailes affleurent avec les faces de la paroi en béton de pierre ponce. Les calculs basés sur une température de —10° C. et + 10 C. dans les deux matelas d'air, soit de + 20° C. dans le local et —20° C. à l'extérieur, indiquent d'après les tabelles 5 et 7 *a*:

	Paroi entre fers	Paroi à l'endroit des fers
Béton extérieur	0,05	0,05
Matelas d'air	0,33	0,33
Béton de pierre ponce	0,71	—
Fer	—	0
Matelas	0,28	0,28
Rabitz	0,12	0,12
Total. . .	1,49	0,78

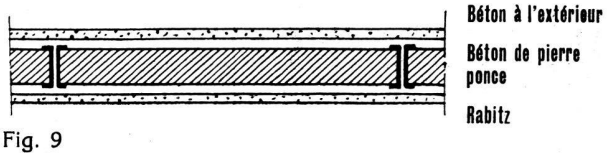

Fig. 9

La paroi constitue donc une protection thermique de 50 % plus élevée que la paroi normale de brique, par contre, à l'endroit des fers, cette protection n'atteint que les ¾ de l'isolation normale. Il y a donc à cet endroit un danger que l'eau de condensation ne se forme soit sur l'aile des fers, dans le matelas d'air inférieur, soit sur la paroi de rabitz. Il est donc nécessaire d'isoler encore les fers à U en couvrant les ailes, par exemple d'une plaque de liège. Si l'on se contente de l'isolation normale, il manquerait encore le taux suivant:

$$1{,}00 - 0{,}78 = 0{,}22$$

De la tabelle 5 il ressort qu'une plaque de liège de 2 cm. (épaisseur minimale en usage dans le commerce) doit être envisagée. Au point de vue économique, il convient de remarquer que la protection thermique de la paroi dans son ensemble ne subissait qu'une diminution de 1 % par suite des fers non isolés.

Dans la disposition prévoyant les éléments porteurs et isolants les uns derrière les autres, il faut également éviter les points faibles laissant facilement passer la chaleur. Il faut particulièrement tenir compte de cette observation lorsque la couche isolante se trouve placée à l'intérieur car les fers porteurs des ouvertures ou des planches constituent des points faibles.

Lorsqu'au contraire le matériau isolant se trouve à l'extérieur, il protège toutes les surfaces du bâtiment. Dans ce cas, le crépissage doit être exécuté très soigneusement afin d'éviter que l'eau de pluie ne pénètre dans les grands et nombreux pores de la matière isolante.

La disposition du matériau isolant à l'extérieur est souvent aussi guidée par le besoin de pouvoir emmagasiner une certaine quantité de chaleur dans les murs. La figure 10 montre quelles sont dans le cas d'un mur porteur composé de 10 cm. de béton ordinaire auquel sont adossés 10 cm. de béton de pierre ponce (isolant) les températures constatées à l'intérieur du mur, selon que le ma-

tériau isolant est placé du côté extérieur ou du côté intérieur de l'habitation.

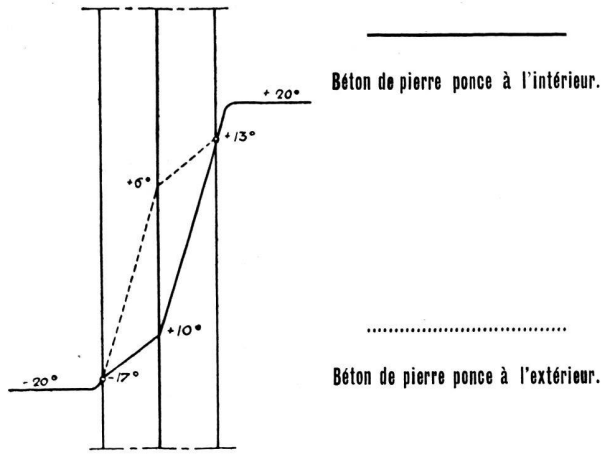

Fig. 10. — Répartition des températures dans une paroi composée de deux couches de matériaux différents.

Les quantités de chaleur emmagasinées par m² sont les suivantes :

	Chaleur accumulée en calories	
	Pierre ponce à l'intérieur	Pierre ponce à l'extérieur
Béton de gravier	285	1.300
Béton de pierre ponce	380	255
Total. . .	665	1.555

On disposera donc le matériau isolant selon que l'on voudra avoir une accumulation de chaleur ou non dans les murs. S'agit-il par exemple d'une église, d'une salle de réunion, etc. pour lesquelles le chauffage n'est que de courte durée, entre des périodes de refroidissement assez longues, il sera rationnel de placer la couche isolante à l'intérieur. Ainsi, les parois n'emmagasinent pas de chaleur qui serait ensuite perdue tandis qu'elle sera utile pour faire monter le plus rapidement possible la température dans le local. Dans les locaux d'habitation où le chauffage est interrompu de nuit, il est au contraire utile que les murs accumulent une certaine quantité de chaleur qui pourra être récupérée afin d'éviter un refroidissement exagéré des chambres. Il est naturellement possible de faire cette réserve de chaleur au moyen de la source de chauffage elle-même (par exemple avec un fourneau de catelle) mais il sera toujours nécessaire de pouvoir compter sur une certaine accumulation dans les murs.

Les points faibles signalés à propos des parois avec ossature de fer doivent naturellement être évités dans les autres systèmes de parois. La fig. 11 indique les précautions à prendre pour un mur en plots évidés à trois matelas d'air et dans lequel les éléments se recouvrent avec un redent de façon à éviter tous points traversant de part en part.

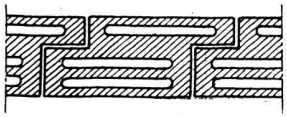

Fig. 11

2. *Situation de la maison et aménagement du plan.*

Les principes généraux relatifs à l'orientation des habitations n'ont pas besoin d'être répétés ici. Il sera peut-être utile, par contre de signaler la valeur économique des dispositions générales de la maison et des locaux entre eux. Les maisons modernes présentent parfois, sous ce rapport, des défauts considérables car, si le côté esthétique et hygiénique du problème de l'habitation ne permet pas toujours une solution parfaite au point de vue de l'économie du chauffage, celui-ci ne doit jamais être perdu de vue durant l'étude des projets.

Il est connu que le plan carré est celui qui présente le moins de surface pour la déperdition de chaleur, par rapport au volume d'air chauffé. La hauteur du local devrait dans ce cas être un peu inférieure à son côté, car le cube parfait ne donne pas le meilleur rendement si l'on tient compte du fait que le sol n'entre généralement pas en ligne de compte pour la déperdition de chaleur. La tabelle suivante donne une indication des proportions théoriques les plus favorables.

TABELLE 7

Volume de la maison en m³	Longueur du plan en mm.	Hauteur la plus favorable de la maison en mm.	Proportion des surfaces de déperdition par rapport au vol.
100	6	2,8	1,03
200	7,5	3,6	0,82
300	8,5	4,2	0,72
400	9,2	4,75	0,65

Sans s'en tenir strictement à ces proportions, dont les modifications peuvent être compensées par l'emploi de matériaux plus isolants, il faut considérer que des constructions dans lesquelles les surfaces extérieures se trouvent dans la proportion de 1,2 pour un volume de 400 m³ sont inadmissibles au point de vue économique.

Les différences essentielles entre maison familiale et maison collective, sous le rapport de l'économie du chauffage, et de la disposition des locaux, ont été traitées dans l'ouvrage de O. Knoblauch, R. Schachner et K. Hencky.

La proposition de placer les locaux non chauffés, tels que escaliers, bains, corridor, entre les murs extérieurs et les chambres chauffées, ne sera pas toujours réalisable. Les calculs sont basés sur une simple maisonnette avec cave, lessiverie et corridor en sous-sol, une cuisine commune, une chambre à coucher et un réduit au rez-de-chaussée, deux chambres à coucher et chambre de bain au premier étage. Les combles ne sont pas habitables. Les murs extérieurs sont en briques de 38 cm. d'épaisseur, crépis sur les deux faces. Les planchers entre étages ont une valeur d'isolation semblable. Tous les locaux sont munis de doubles fenêtres. Seules la cuisine commune et la chambre attenante, au rez-de-chaussée, sont chauffées. La tabelle suivante indique la quantité annuelle de charbon nécessaire pour le chauffage, en admettant une température de 0° durant 200 jours de chauffage.

Tabelle No 8

	Consommation de charbon par année, en kg.
Maisonnette familiale isolée	3200
Maison jumelle, avec locaux chauffés placés contre la façade	3100
Maison jumelle, avec locaux chauffés placés contre le mitoyen	2500
Maison en rangée avec plans répétés	2400
Maison en rangée avec plans retournés de façon à faire côtoyer les locaux chauffés	2200
Maison en rangée avec mitoyens sur trois côtés	1900

Il est facile de constater les grandes différences que provoque la disposition des maisons. En donnant la préférence à la maison isolée, il faudra mettre en balance le coût plus élevé des murs qui devront avoir une valeur d'isolation thermique supérieure. Les frais supplémentaires ainsi engagés sont en règle générale très rapidement amortis par l'économie annuelle réalisée sur l'achat du combustible.

Dans d'autres exemples, les mêmes auteurs signalent que, dans les maisons collectives, la quantité de chaleur nécessaire pour un local varie fortement selon les dispositions des locaux chauffés attenant, soit que ceux-ci se trouvent à côté et aux étages inférieurs et supérieurs. Les calculs prouvent qu'avec les mêmes dimensions de local, une disposition défavorable peut faire augmenter la consommation de charbon de 100 % par année.

Bibliographie se rapportant à l'article ci-dessus.

A. *Ouvrages.*

1. Cammerer, I. S.: „Der Wärme- und Kälteschutz in der Industrie". Verlag Springer 1928.
2. Flügge, R.: „Das warme Wohnhaus", Verlag Marhold 1926.
3. Hencky, K.: „Die Wärmeverluste durch ebene Wände". Verlag Oldenbourg 1921.
4. Hottinger, M.: „Heizung und Lüftung". Verlag Oldenbourg 1926.
5. Knoblauch O., Schachner, R., und Hencky, K.: „Untersuchungen über die wärmewirtschaftliche Anlage, Ausgestaltung und Benutzung von Gebäuden", Herausgegeben von der Bayerischen Landeskohlenstelle München. Kommissionsverlag A. Mahr, München.
6. Krueger und Eriksson: „Untersuchungen über das Wärmeisolierungsvermögen von Baukonstruktionen" aus dem Schwedischen übersetzt von H. Grote. Verlag Julius Springer, Berlin.
7. Schachner, R.: „Gesundheitstechnik im Hausbau", Verlag Oldenbourg 1926.
8. Schmidt, E.: „Wärmestrahlung technischer Oberflächen bei gewöhnlichen Temperaturen" Beiheft 20 zum Gesundheitsingenieur, Verlag Oldenbourg 1927.
9. Schmidt, E.: „Regeln für die Berechnung des Wärmebedarfs und der Heizkörper- und Kesselgrössen von Warmwasser- und Niederdruckdampfheizungsanlagen". Herausgegeben vom Verband der Zentralheizungsindustrie E. V., Berlin.
10. Scholz W.: Wärmewirtschaft im Siedlungsbau" Verlag Lüdtke.

B. *Communications du Laboratoire d'essai de Munich.*

11. Heft 4: a) Cammerer, I. S.: „Ueber den Zusammenhang zwischen Struktur und Wärmeleitzahl bei Bau- und Isolierstoffen und dessen Beeinflussung durch einen Feuchtigkeitsgehalt." — b) Schmidt, E., und Grossmann. A.: „Untersuchungen über den Wärmeschutz von Baukonstruktionen."
12. Heft 5: Schmidt. E.: „Die Wärmeleitzahl von Stoffen auf Grund von Messergebnissen."

C. *Articles de revues.*

13. Eberle. Chr.: „Versuche über die Luftdurchlässigkeit und den Värmeverlust von Fenstern." Ges. Ing. 1928, S. 566.
14. Eichbauer: „Ueber die Wärmeableitung von Fussböden." Ges. Ing. 1912, Heft 48.
15. Hencky, K.: „Uber die Vermeidung von Schwitzwasser." Ges. Ing. 1917, S. 485.
16. Hencky, K.: „Ein Einfaches Verfahren zur Bestimmung des Wärmeschutzes verschiedener Bauweisen." Ges. Ing. 1919, S. 437.
17. Hencky, K. Zeitschrift für das Wohnungswesen in Bayern 1920. S. 524.
18. Knoblauch, O., Raisch, E. und Reiher, H.: „Ueber die Wämedurchlässigkeit neuer Bauweisen." Ges. Ing. 1920. S. 524.
19. Raisch, E.: „Die Wärme- und Luftdurchlässigkeit von Fenstern verschiedener Konstruktion." Ges. Ing. 1922 S. 199.
20. Raisch, E.: „Die Luftdurchlässigkeit von Baustoffen und Baukonstruktionsteilen." Ges. Ing. 1928, S. 481.
21. Raisch. E.: „Ueber den Wärme- und Schallschutz im Bauwesen unter besonderer Berücksichtigung des Stahlhausbaues." Stein, Holz, Eisen 1928, Woche 21.
22. Reiher, H.: "Wärme und schalltechnische Fragen im Bau- und Wohnungswesen." Berufsarbeit und Wissen im Gewerbe und Handel 1927, S. 313.
23. Reiher H.: „Ueber neuere Probleme der Schalltechnik." Bayerisches Industrie- und Gewerbeblatt 1926, S. 85.
24. Reiher, H.: „Entwurf für Forderungen im Wohnungsbau hinsichtlich Schallsicherheit und Wärmeschutz." Ges. Ing. 1928, S. 737.
25. Schmidt, E.: „Neue Untersuchungen über den Wärmebedarf von Gebäuden und die Wärmeabgabe von Heizköpern. Ges. Ing. 1924, S. 585.