**Zeitschrift:** Das Werk : Architektur und Kunst = L'oeuvre : architecture et art

**Band:** 13 (1926)

Heft: 6

Rubrik: Technische Mitteilungen

## 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: 26.11.2025** 

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

# **DAS WERK**

## TECHNISCHE MITTEILUNGEN

SECHSTES HEFT - JUNI 1926 - NACHDRUCK VERBOTEN

# WÄRMESPARENDE BAUSTOFFE UND BAUWEISEN

VON M. HOTTINGER, KONSULT. ING., ZÜRICH

(FORTSETZUNG VON SEITE XV DER MAI-NUMMER 1926)

Sollen Gebäude erstellt werden, die im Winter warm, im Sommer kühl sind, so muss nicht nur den Mauern und Zwischendecken Aufmerksamkeit bezüglich Wärmeleitfähigkeit geschenkt werden, sondern auch den Dächern. Bei diesen spielt die möglichste Verhinderung der Wärmeeinströmung im Sommer oft noch die grössere Rolle, als die Verminderung des Wärmeaustrittes im Winter, weil die Dachräume im Sommer bekanntlich durch allzuhohe Erwärmung oft benachteiligt, u. U. sogar unbenützbar

werden. Der Uebelstand lässt sich, wie in den frühern Abschnitten dargelegt wurde, z. T. durch Anbringen von Isolierbelägen vermindern; es ist aber naheliegend, in erster Linie die Dachkonstruktionen so zu wählen, dass sie gut isolieren. Wie sich in dieser Beziehung verschiedene Dächer mit bisher gebräuchlichen Unterkonstruktionen in Holz und solche mit Dachhourdis, System Knobel, verhalten, zeigen die Abb. 1 und 2.

	I	
Dachkonstruktionen	Warmedurchgang von	
mit bisher gebräuchlicher	unten	oben nach unten
Unterdachkonštruktion in Holz	K	K
a Doppeldach(@bessherzrege) alf latting und Contrelating über	ii	
Schindelunterzug auf Lattung über Sparrenlage 12/16cm Einfach-od Falzziegeldach	1,6	0,55
b. Doppeldach auf Lattung und Contrelatung	1,8	0,55
über Dachpapplage und Dach- schalung teen über Sparrenlage	1,3	0,5
ther Konstruktion we oben  C Doppeldach auf Lattung und Contrelatung	1,4	0,5
über Dachparplage und Dach- schalung 18cm über Sparrenlage 196m und 35cm Gipsdelendecke	0,95	0.16 resp0.13
respinit Sparrenlage 4/2ton) <u>Einfach-od Falzziegeldach</u> über Konstruktion wie oben	1,0	0.16 resp.0.13
d Doppeldach  auf Lattung und Contrelattung  über 12m Eisenbetonplatte		0.55
mit 2cm Deckenputz' Einfach-od Falzziegeldach	1.5	0,55
Lilliadi Foot ratizziegerador über Konstruktion wie oben aber ohne Deckenputz	1,7	0,55

Abb. 1 und 2. Dächer mit bisher gebräuchlichen Unterdachkonstruktionen in Holz und mit Dachhourdis nach System Knobel (Generalvertretung E. H. Knobel, Ing., Zürich 6)

Dachkonstru	khonen	V	urchgang on
Dachhourdis nach S	ystem Knobel	unten nach oben <b>K</b>	oben nach unten <b>K</b>
e. Doppeldach	TK.		2 8
auf Dachhourdis über Sparrenlage 12/16cm Einfach-od, Falzziegeldach		1,3	0.4
über Konstruktion wie oben		1,4	0.4
f Doppeldach auf Dachhourdis über	ACTION S	0.05	045 040
Sparrenlage 12/16cm mit 3,5cm Gipsdielendecke (resp mit Sparrenlage 14/21cm.)	100m	0,95	0.15resp 0.12
Einfach-od.falzziegeldach über Konstruktion wie oben		1,0	0.15resp0.12
g. Doppeldach auf Dachhourdis über 12cm	TOTAL .		
Eisenberonplatte mit 1.5cm Cement mörtelüberzug u 2cm Deckenputz Einfach-od Falzziegeldach	*	1,1	0,35
über Konstrukhon wie oben aber ohne Deckenputz		1,2	0,35
h Doppeldach auf Dachhourdis über 15 cm Pferferdecke mit 15 cm Cement	diction of		
mortelüberzug und 2cm. Deckenputz. Einfach-od Falzziegeldach		0,9	0,25
über Konstruktion wie oben aber ohne Deckenputz		0,95	0,25
i. Schieferdach über 24cm Dachschallung mit Dachpapplage-über Contre- lattung und Lattung auf. Dach-			
haurdis über 12cm Eisenbeton platte mit 2cm. Cementmörtel- überzug und 2cm. Deckenputz		0,75	0,3

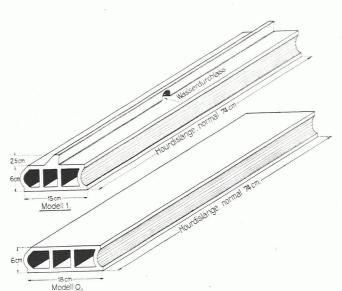


Abb. 3 und 4. Dachhourdis, System Knobel.

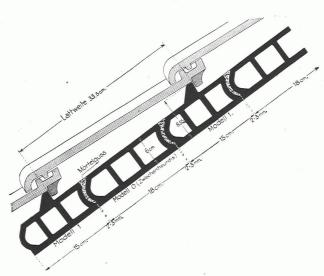


Abb. 5. Falzziegeldach unter Verwendung von Dachhourdis, System Knobel.

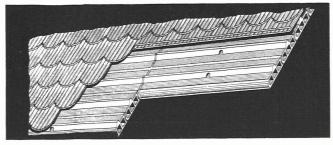


Abb. 6. Unterdachkonstruktion in Dachhourdis.

Dass die Wärmedurchgangszahl k beim Wärmedurchgang von oben nach unten bei allen Konstruktionen mit Luftschichten wesentlich kleiner ist, als beim Wärmedurchtritt von unten nach oben, wurde bereits in der Nummer vom November 1925 erwähnt. Die Erscheinung hat ihren Grund darin, dass die eingeschlossene Luft im ersten Fall in Ruhe bleibt und die Wärme ihren Weg durch sie hindurch suchen muss wie durch feste Isolierschichten, während sie im zweiten Falle in Zirkulation gerät und dadurch die Wärme von den untern Oberflächen der Zwischenschichten an die obern überträgt.

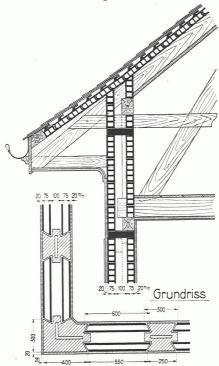


Abb.7. Beispiel einer Isoliermauer und eines Isolierdaches System E. H. Knobel, Ing., Zürich.

Die genannten Dachhourdis Abb. 3 und 4 sind für die Unterdecken von Ziegel-, Schiefer- und Eternitdächern eine bereits vielfach bewährte Neuerung. Sie werden in einfachster Weise, ohne Armierung, verlegt, längsseits an Anschlag gestossen und seitlich in 1 cm Abstand versetzt, wobei es gleichgültig ist, ob die Sparrenlage aus Holz, Eisen oder Eisenbeton besteht. Die Ziegel können direkt an die auf der Obersicht vorspringenden Nasen gehängt werden, so dass keinerlei Lattung, Verschalung, resp. Unterschindelung erforderlich ist. Die Anpassung an Kehlen, Gräte und Dachaufbauten ist einfach, da sich die Hourdis leicht bearbeiten (schroten) lassen. Modell 1 (Abb. 3) dient für Eindeckungen mit klei-

uen Lattweiten, z.B. von Doppeldächern (Abb. 2) in Kombination mit Modell 0 (Abb. 4) für solche mit grossen Lattweiten, z.B. von Falzziegeldächern (Abb. 5).

Die Wärmeisolation derartiger Dächer ist sehr gut, einmal weil die Konstruktionen mit Hourdis der mehrfachen Luftschichten wegen die Wärme schlecht leiten und ausserdem weil durch den dichten Abschluss unnötige Luftzirkulation, infolge des Luftauftriebes im Gebäude und des Windanfalles unterbunden wird.

Die Verwendung solcher Dachhourdis verbürgt absolutes Dichthalten der Dachhaut, weil sie längsseitig ineinandergreifen und die Stoss- und Längsfugen mit Mörtel vergossen sind, wodurch eine zusammenhängende Platte entsteht.

Im Besondern empfiehlt sich ihre Verwendung über Eisenbetonplatten, weil dadurch diese an und für sich schlecht isolierende Konstruktion bedeutend verbessert und auch die bis anhin übliche aufgedübelte Lattung und Contrelattung vermieden wird, die erfahrungsgemäss schon nach wenigen Jahren fault und daher stets zu kostspieligen Reparaturen führt.

Ferner ist Unterdachkonstruktion in Dachhourdis ihrer isolierenden Wirkung wegen, wie schon angedeutet, überall da am Platze, wo die Dachräume für Wohnzwecke, Arbeits-, Lager- oder Vorratsräume, Archive etc. ausgebaut werden sollen, ebenso trifft man sie in neuerer Zeit viel bei Industriebauten zum Eindecken von Säge-Sheds,

Hallenbauten, wie Montagehallen, Giessereien, Werkstätten, elektrischen Zentralen, Lagerhäusern, Silos, Remisen, Garagen etc., wobei ihre Eigenschaft, aus unverbrennlichem Material zu bestehen, von besonderem Werte ist, weiter bei Bank- und Verwaltungsgebäuden, Schulen, Turnhallen, Spital- und Wohngebäuden.

Abb. 7 zeigt ein Isolierdach mit Hourdis in Verbindung mit einer Isoliermauer System Knobel, die ebenfalls aus Hourdis besteht. Solche Mauern finden etwa Verwendung für Industriebauten, speziell für Räume mit feuchtwarmer Luft, wie Färbereien, Appreturen usw., die zwecks Verhinderung von Wasserniederschlag besonders gut isolierende Umfassungswände erfordern. Für die abgebildete Mauerkonstruktion ist die Wärmedurchgangszahl k, bei Mitberücksichtigung der Pfeiler in Abständen von 90 cm, wenn diese bestehen aus:

Betonkörpern mit Luftschicht k = 0,76

Betonkörpern mit Torfschicht 30 mm und Luft-

spalten 5 mm k = 0,60

Ziegelhohlkörpern mit Betoneinlage und Schlacken-

füllung in den Hohlräumen k=0.66 Bezüglich der Abbildungen 1 und 2 dürfte nicht viel beizufügen sein, die darin angegebenen Zahlenwerte lassen die wärmetechnische Ueberlegenheit der neuen Dachkonstruktionen, gegenüber den früher gebräuchlichen, deutlich erkennen.

## DIE "FRESKOMALEREI" NACH DER TECHNIK VON W. A. KEIM

### KEIM'SCHE MINERALMALEREI

In den Abhandlungen über die in den letzten Jahren ausgeführten Wandmalereien an Fassaden und im Innern von Gebäuden stossen wir fast durchwegs auf deren Bezeichnung als »Fresken« oder »Freskomalereien«. Es handelt sich bei dieser Benennung in erster Linie um eine Stilbezeichnung; also nicht um die Maltechnik, sondern um die Wirkung von direkt auf Mauergrund gemalten Wandgemälden, im Gegensatz zum Staffeleibild. Aber es ist ebenso klar, dass die Bezeichnung »Fresko« bei denjenigen, welche sich um die Technik interessieren, oft die Auffassung auslöst, es handle sich auch technisch um Wandmalereien, welche »al fresco« ausgeführt worden seien.

Wenn man das Wandbild in letzterm Sinne als preskog anspricht, so kann damit eigentlich nur das wirklich pal frescog, d.h. auf frischen, nassen Verputz gemalte Wandoder Deckenbild gemeint sein.

Die al fresco«-Technik ist an Voraussetzungen gebunden, die zumeist schwer zu erfüllen sind. Schon die Beschaffung des dazu geeigneten Materials, des Kalkes und der Farben, bildet ein stetes Sorgenkind für den ausführenden Künstler; die Ausübung der Technik an sich bedarf besonderer Kenntnisse und Erfahrungen, welche, bei der beschränkten Zahl von Aufträgen, nur ganz wenigen Künstlern zukommen dürften; die Farben trocknen heller auf

und zwar nicht gleichmässig, sondern je nach dem Farbstoff recht ungleich. Dabei können grosse Gemälde nur stückweise in Arbeit genommen und fertig gestellt werden, weil der Kalk während des Malens nicht abbinden darf; ein nachheriges Retouchieren einzelner Teile ist ausgeschlossen, es sei denn durch Uebermalung mit andern Mitteln

Der schwierigste Punkt jedoch, auf welchen weder der Künstler noch die geeignetsten Materialien irgendeinen entscheidenden Einfluss haben können, bilden die klimatischen Verhältnisse, welche die beste Durchführung eines echten Fresko in verhältnismässig kurzer Zeit zu schanden machen können. Es besteht wohl kaum ein Zweifel darüber, dass die wertvollen Hodlerfresken im Schweizerischen Landesmuseum, wären sie dem Wetter ausgesetzt, schon heute dem Ruin verfallen würden. Aber auch im Gebäudeinnern können gar manigfaltige Einflüsse die Haltbarkeit des echten Fresko bedenklich beeinflussen. Als Beispiel sei die Zerstörung der Fresken in der Westminsterabtei in London genannt. Der einzige Schutz des al fresco« gemalten Bildes ist eben dessen Verglasung an der Oberfläche, das dünne Kalksinterhäutchen.

Es ist sicher, dass die mangelnde Wetterbeständigkeit der echten Freskotechnik in weitem Masse verhindert hat, dass sie sich in Mittel- und Nordeuropa in einem Umfange einbürgern konnte, wie das im Interesse der höchsten Ausübung künstlerischer Fähigkeiten wünschbar gewesen wäre.

Das Tasten nach einer zuverlässigeren und bequemeren Methode brachte dann die von Schlotthauer und v. Fuchs erfundene und unter Mitwirkung von W. v. Kaulbach u. a. in die Praxis eingeführte »Stereochromie«. Sie bestand:

- in der Herstellung des Untergrundes bezw. Malgrundes aus gewönlichem Kalkmörtel,
- 2. im Malen,
- 3. im Fixieren des Bildes.

In dieser Technik lagen die Elemente zu einer Besserung. Wenn dennoch ein Misserfolg sich einstellte, so ist er darin zu suchen, dass man damals die chemischen Bedingungen nicht gründlich genug kannte oder ihnen zu wenig Aufmerksamkeit schenkte. Als Erfolg darf aber gebucht werden, dass sie den Grund zu den Studien des Chemikers W. A. Keim in München bildete, der in jahrelanger Arbeit die Grundzüge der Stereochromie erweiterte und sie in seinem Verfahren, der »Keim'schen Mineralmalerei« niederlegte.

Auch die Keim'sche Methode befasst sich eingehend mit der Herstellung des Untergrundes und des eigentlichen, nur 2-3 mm dicken Malgrundes. Eine grosse und zwar die wesentlichste Verschiedenheit gegenüber dem Stereochromieverfahren findet sich bei Keim in der Zubereitung und Verwendung der Farben. Keim gab seinen Farben verschiedene Zusätze wie Tonerdehydrate, Magnesiahydrate, Zinkoxyde, kohlensaures Baryt, Flusspat, Glaspulver, je nach der Natur des Farbstoffes einzeln oder in Mischungen. Alle diese Zusätze kommen in feinst zerteilter Form zur Anwendung und wirken im Verein mit der Fixierung der fertigen Malerei an der innigen Verkieselung des Malgrundes mit, indem sie zumteil zuerst durch das Fixiermittel wieder aufgelöst und unter Ausscheidung der Hydrate eine Uwandlung in Silikate erfahren. (Gutachten von 1882 der königl. Akademie der bildenden Künste in München). Diese Vorbereitungen in der Herstellung des Malgrundes und der Farben erhöhten die Haltbarkeit und hauptsächlich die Witterungsbeständigkeit der Malereien in einer Weise, die starken chemischen und mechanischen Einflüssen zu trotzen vermag und glänzende Resultate zeitigte. Auch in der Schweiz fand die neue Technik früh Eingang und ist durch technisch hervorragend gelungene Objekte vertreten (1885 Restauration bezw. Ergänzung »Weisser Adler« in Stein a. Rh., welcher die Bemalung des Rathauses und anderer Häuser am Hauptplatze folgte; 1887 Haus v. Muralt an der Pelikanstr., Zürich; 1891 Rathaus in Schwyz; 1899 Haus »Ilge« in Einsiedeln u.a.)

Das Malen nach der Keim'schen Technik gestaltet sich ausserordentlich einfach. Der trockene Malgrund wird befeuchtet, die fein zu Wasserteig angeriebenen Farben werden wie beim Aquarell mit destilliertem Wasser von der Palette gemalt, der Maler kann nach Belieben arbeiten wann und wie es ihm behagt, er kann lasierend oder deckend malen, Retouchen anbringen und erst wenn ihn das Bild in allen Teilen befriedigt, mit der Fixierung beginnen, welche keine Aenderung in der Tönung bringt, die das Bild aber, nicht nur an der Oberfläche, sondern in der ganzen Tiefe des Malgrundes verkieselt und wetterfest macht.

In der Folge wurde das Keim'sche Verfahren, teils unter persönlicher Leitung Keim's, teils durch seine Nachfolger stetig verbessert, die Farbenskala bereichert und es wurde auch möglich, für umfangreiche innere Arbeiten und für äussere Dekorationen von dem besondern Malstuck Umgang zu nehmen und die Technik auf Kalkmörtel, Stein, Zement und Eternit zu verwenden. So entstanden nach und nach die drei Abteilungen der Keim'schen Technik:

- A. Keim'sche Mineralmalerei auf besondern Keim'schen Malgrund (für monumentale, wetterfeste Wandgemälde),
- B. Keim'sche Mineraldekorationsfarben (unabhängig vom besondern Malgrund) für die Ausmalung von Kirchen und Sälen, sowie für äussere, wetterfeste Dekorationen,
- C. Keim'sche Mineralanstrichfarben f\u00fcr wetterfeste Maueranstriche (farbige Fassaden etc.)

Beim Wiederaufleben der Freskomalerei in der Schweiz während des letzten Jahrzehnts hat man sich denn auch gerne der Keim'schen Methode erinnert und an Hand der bereits genannten ältern Proben Vertrauen gefasst in ihre Zuverlässigkeit. Man hat sich aber auch durchwegs erfreut an ihrer einfachen Handhabung und der allseitigen Ausdrucksmöglichkeit, die dem Künstler die grösste Freiheit lässt. Von den Arbeiten, die grösstenteils auch im »Werk« besprochen worden sind, nennen wir:

In der Technik A: E.G. Rüegg, Kantonalbank Herisau (Werk Jahrg. 1917); Pellegrini, Fresken an der St. Jakobkapelle Basel (Werk Jahrg. 1918); Cardineaux, Unfallversicherungsanstalt Luzern; Otto Baumberger, Fresken St. Annakapelle, Truns (Werk 1925) u. a.

In der Technik B: Zunfthaus Schmidstube, Zürich, nach Paul Bodmer; Otto Baumberger, die Plakate in der Helmhaushalle, auf Eternit (Werk 1924); Halle Bahnhof Thun mit den Reklamefresken von Pellegrini (Werk 1925); Aug. M. Bächtiger, Kapellen in Mels und Menzingen; Jakob Gubler, Kirchgemeindehaus Aussersihl, Bullingersaal, und Lüssy Erker daselbst (Werk 1925); Stauffer, Bern, neue Kirche Arbon (Werk 1926), auch die grosse Arbeit der Innenausmalung der Stadtkirche Winterthur durch Zehnder ersteht in der Keim'schen Technik B.

Man kann feststellen, dass die wiederauflebende Wandmalerei (»Freskomalerei«) ihre beste Stütze und ihre notwendigsten Vorbedingungen in einer zuverlässigen, den klimatischen Unbilden gewachsenen Technik, in der »Keimschen Mineralmalerei« gefunden hat. C. S.