Zeitschrift: IABSE congress report = Rapport du congrès AIPC = IVBH Kongressbericht

Band: 2 (1936)

Artikel: Lichttechnische unnd konstruktive Gesichtspunkte für die Anordnung weitgespannter Sägedächer mit Tragerippe aus Baustahl

Autor: Maier-Leibnitz, H.

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-2870

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: 13.07.2025

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

VII a 5

Lichttechnische und konstruktive Gesichtspunkte für die Anordnung weitgespannter Sägedächer mit Traggerippe aus Baustahl.[1]

Les points de vue de l'éclairage et de la construction dans la disposition des sheds de grande portée avec fermes métalliques.[1]

Illuminating and Constructional Considerations in the Arrangement of Long Span Saw-Tooth Roofs with Steel Frames.[1]

Dr. Ing. H. Maier-Leibnitz,
Professor an der Technischen Hochschule, Stuttgart.

I. Bei den industriellen Eingeschoßbauten, dem einfachen Sonderfall mehrschiffiger Hallenbauten, wird *die bauliche Gestaltung* in erster Linie beeinflußt von der Art der Tageslichtzuführung, der Entlüftung, der Regenwasserableitung, der Kranausrüstung, sowie den nach Betriebsgrundsätzen zu wählenden Stützenentfernungen. Für die Gestaltung ist weiter die Forderung maßgebend, daß wirkungsvolle, ästhetisch befriedigende Räume und Baukörper geschaffen werden.

II. Für einen industriellen Eingeschoßbau gibt es, was die Anordnung der *Tageslichtzuführungsöffnungen* anbelangt, überraschend viele in der Praxis ausgeführte Möglichkeiten, die aber beleuchtungstechnisch von sehr unterschiedlichem Wirkungsgrad sind. Bei *Raupenoberlichtern,* ob sie mit schrägen oder senkrechten Glasflächen (Boileaudächern) versehen sind, ergeben sich ungleichmäßige und in den Spitzen im Grund übermäßig große Beleuchtungsstärken. Wie man dabei die Glasflächen auch legt, zu irgend einer Tageszeit dringen Sonnenstrahlen ein, wodurch während des Sommers sehr *unangenehme treibhausartige Temperaturverhältnisse* im Arbeitsraum entstehen und wodurch zu jeder Jahreszeit die Werksangehörigen bei ihrer Arbeit geblendet werden. Die Sonnenstrahlen sind auch vielfach für die Fabrikate unerwünscht.

Alle diese Nachteile werden bei *Sägedächern* vermieden. Sie garantieren in wirtschaftlich durchaus tragbarer Weise für die Stätten der Arbeit gleich gutes Licht wie in Künstlerateliers.

Für die Beurteilung der Güte und der Gleichmäßigkeit der Tageslichtzuführung wird zweckmäßigerweise der Begriff des Tageslichtquotienten benützt: T.Q. = *Verhältnis* der Beleuchtungsstärke eines z. B. waagrechten Flächen-

[1] Im Anschluß an das Referat VIIa 9 im Vorbericht: Entwicklungslinien im Stahlhochbau.

elements im Rauminnern zur Beleuchtungsstärke eines waagrechten Flächenelements unter freiem Himmel.[2]

Fig. 1 zeigt die T.Q.-Linien für ein neuerdings ausgeführtes Fabrikgebäude mit satteldachförmigen Oberlichtern mit den oben angeführten Nachteilen, denen auch durch das übliche Streichen der der Sonne besonders ausgesetzten Glasstreifen mit Kalkmilch und dergleichen nicht begegnet werden kann.

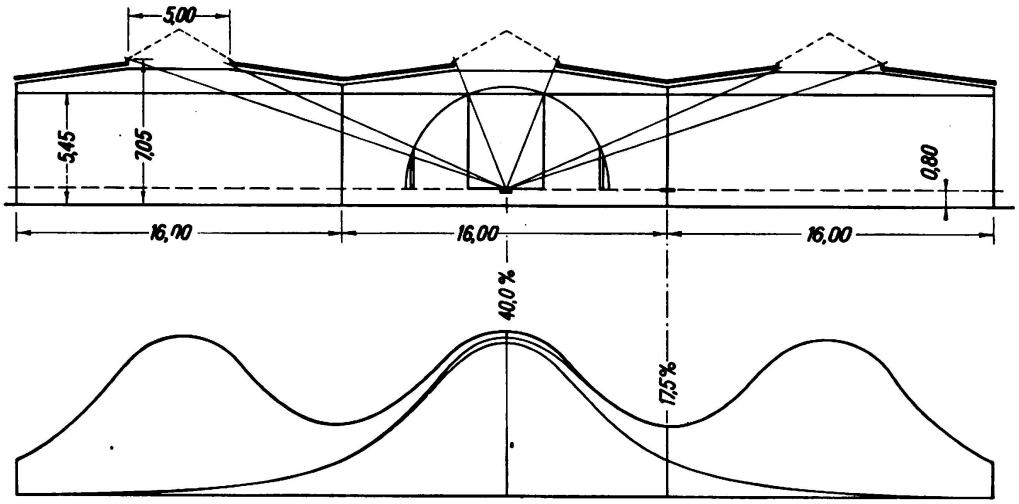

Fig. 1.
T.Q.-Linie für satteldachförmige Oberlichter.

Im Folgenden soll gezeigt werden, wie bei Sägedächern lichttechnische Überlegungen die Wahl der Neigung der undurchsichtigen und durchsichtigen Dachhaut, sowie die Breite der Glasstreifen wesentlich beeinflussen. In Fig. 2 sind für 7 m Sägedacheinheiten zwei Fälle gegenübergestellt:

a) undurchsichtige Dachhaut 30° geneigt,
durchsichtige Dachhaut 60° geneigt;

b) undurchsichtige Dachhaut 30° geneigt,
durchsichtige Dachhaut senkrecht.

Die Linien der T.Q. zeigen, daß im Fall a) wesentlich günstigere Verhältnisse vorliegen, als im Fall b). Für das auch im Folgenden herangezogene „charakteristische" Raumelement in der Mitte der zweiten Sägedacheinheit beträgt der T.Q. im Fall a) 16,7 %, im Fall b) 12,3 %.

In Fig. 3 ist gezeigt, wie man die Sägedacheinheiten mit senkrechten Glasflächen [Fall c)] anordnen muß, damit in dem eben erwähnten „charakteristischen" Flächenelement der T.Q. gleich groß ist, wie in dem Fall a). Man beachte den wesentlichen Mehraufwand an durchsichtiger und undurchsichtiger Dachhaut im Fall c) gegenüber dem Fall a). An der lichttechnischen Wirkung ändert sich nichts, wenn man, um an Kosten der Dachhaut zu sparen,

[2] Siehe *Maier-Leibnitz*, Der Industriebau, die bauliche Gestaltung von Gesamtanlagen und Einzelgebäuden, Berlin 1932, S. 74ff und DIN Blatt 5034. Bei den folgenden lichttechnischen Untersuchungen sind sehr lange Glasstreifen vorausgesetzt. Aus den Figuren geht die sehr einfache Konstruktion der T.Q. hervor.

in dem Fall c) die durchsichtige Dachhaut von der obersten Rinnenkante aus rechtwinklig zu der Fläche der undurchsichtigen Dachhaut führt, so daß die undurchsichtige Dachhaut eine Art Überhang bildet. Derartige Ausbildungen von Sägedächern kommen dann z. B. in Betracht, wenn man in nahe dem Äquator gelegenen Ländern die sehr steil einfallenden Sonnenstrahlen am Eintritt in den Raum hindern will.

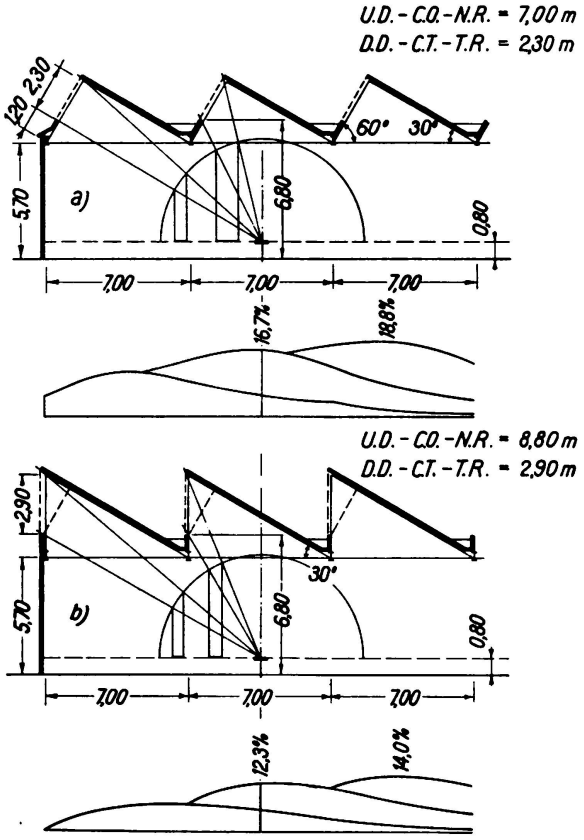

Fig. 2.

Sägedächer, 7 m-Einheit.

T.Q.-Linien für waagrechte Raumelemente.

a) D.D. = Durchsichtige Dachhaut 60°.
U.D. = Undurchsichtige Dachhaut 30°,

b) D.D. = Durchsichtige Dachhaut senkrecht.
U.D. = Undurchsichtige Dachhaut 30°.

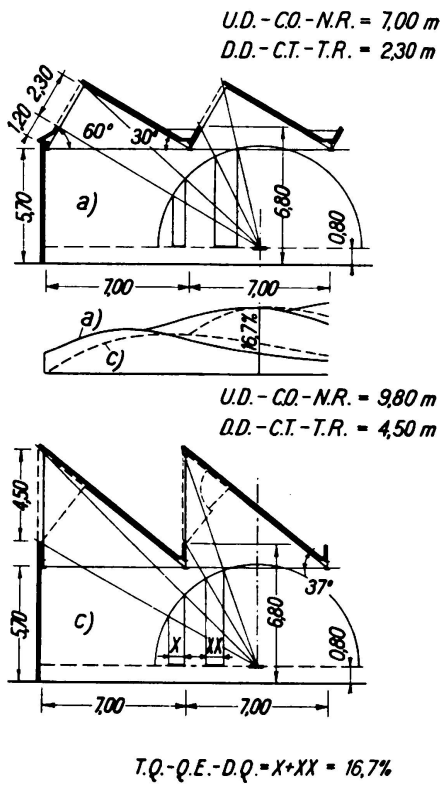

Fig. 3.

Sägedächer, 7 m-Einheit.

T.Q.-Linien für waagrechte Raumelemente.

a) D.D. = Durchsichtige Dachhaut 60°.
U.D. = Undurchsichtige Dachhaut 30°.

c) D.D. = Durchsichtige Dachhaut senkrecht,
U.D. = Undurchsichtige Dachhaut.

Aus Fig. 4 geht die Linie der T.Q. hervor für den Fall a_1), der grundsätzlich gleich ist wie der Fall a) abgesehen davon, daß die undurchsichtige Dachhaut einen Überhang hat, der bis zu einem Punkt geht, der senkrecht über dem untersten Punkt des Glasstreifens liegt. In dem „charakteristischen" waagrechten Flächenelement der zweiten Sägedacheinheit ergibt sich dabei ein T.Q. von 12,3 %, d. h. = dem T.Q. des Falles b), während im Fall a) sich 16,7 % ergab. Im Fall d) ist gezeigt, mit welcher Breite der Glasstreifen (1,7 m statt 2,30 m) auszukommen ist, um in dem „charakteristischen" Flächenelement denselben T.Q. zu erhalten, wie in dem Fall a_1). Ordnet man im Fall d) den über-

stehenden Teil der undurchsichtigen Dachhaut beweglich an, so kann man sozusagen das Tageslicht dosieren und genau wie in dem Fall a_1) Sonnenstrahlen im ungünstigen Fall, also im Hochsommer, wirkungsvoll vom Rauminnern abhalten.

Man kann, ohne die T.Q. zu verschlechtern, weitere Ersparnisse an der durchsichtigen und undurchsichtigen Dachhaut machen, wenn man die Neigung der durchsichtigen Dachhaut ermäßigt, z. B. zu 45° geneigt annimmt.

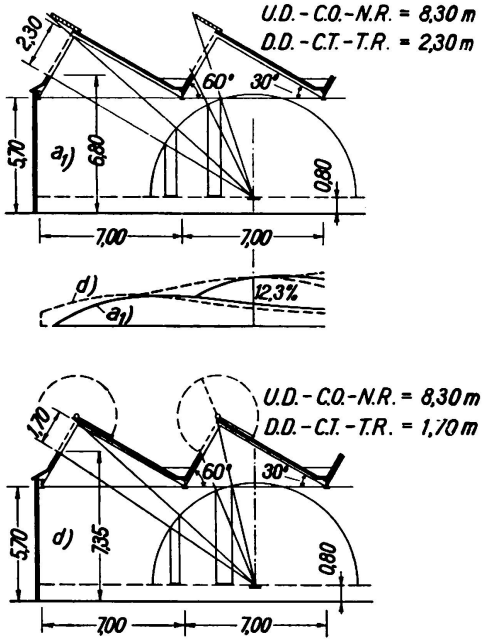

Fig. 4.

Sägedächer, 7 m-Einheit.

T.Q.-Linien für waagrechte Raumelemente.

a_1) D.D. = Durchsichtige Dachhaut 60° mit Überhang.
U.D. = Undurchsichtige Dachhaut 30°.

d) D.D. = Durchsichtige Dachhaut 60°.
U.D. = Undurchsichtige Dachhaut 30°.

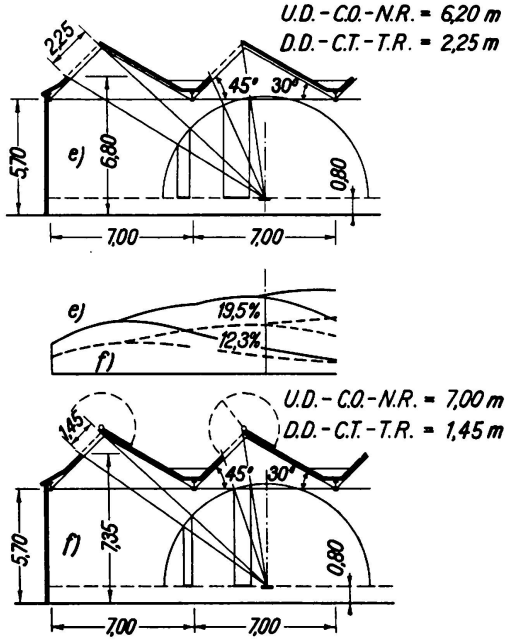

Fig. 5.

Sägedächer, 7 m-Einheit.

T.Q.-Linien für waagrechte Raumelemente.

e) D.D. = Durchsichtige Dachhaut 45°.
U.D. = Undurchsichtige Dachhaut 30°.
Rinnenoberkante gleich gewählt wie in den Fällen a) bis d).

f) D.D. = Durchsichtige Dachhaut 45°.
U.D, = Undurchsichtige Dachhaut 30°.

Fig. 5 zeigt zwei solche Fälle. Im Falle e) sind, was die Rinnen, insbesondere die Rinnenoberkante anbelangt, dieselben Verhältnisse gewählt, wie in den Fällen a) und a_1). In dem „charakteristischen" Punkt ergibt sich ein T.Q. = 19,5 %.

Im Fall f) sind die Glasstreifen nur 1,45 m breit. Trotzdem erhält man in dem „charakteristischen" Flächenelement denselben T.Q. = 12,3 % wie in den Fällen a_1), b) und d), wobei die 30° Neigung der undurchsichtigen Dachhaut beibehalten wird. In den beiden Fällen e) und f) ist angenommen, daß die drehbaren Klappen zur Dosierung des Tageslichts eingebaut werden. Der Fall f) nähert sich dem erstrebenswerten Kleinstwert für die Bau- und Betriebskosten.

In Fig. 6 sind die T.Q.-Linien eingezeichnet, die sich für senkrechte Flächenelemente bei den Fällen a) und b) ergeben.

III. *Was bauliche Rücksichten im Bezug auf die Entwässerung und Entlüftung von Sägedachbauten* anbelangt, so ist zunächst der Meinung, daß Sägedächer schwer entlüftet werden können, entgegenzuhalten, daß durch Lüftungs-

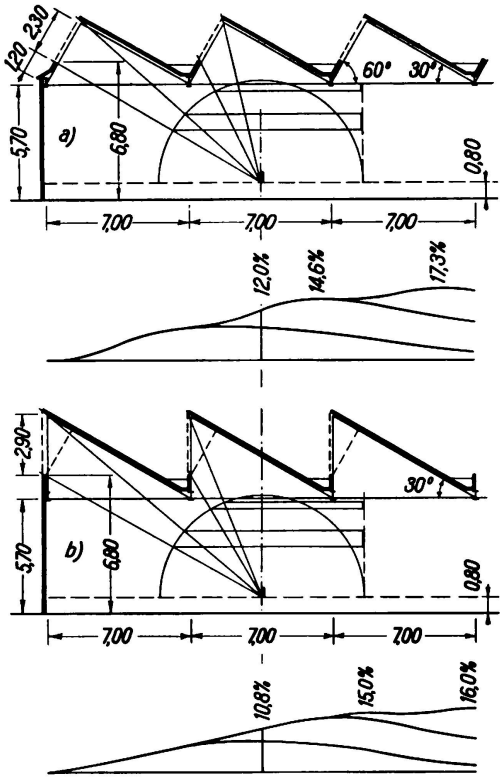

Fig. 6.

Sägedächer, 7 m-Einheit.

T.Q.-Linien für senkrechte Raumelemente.

a) D.D. = Durchsichtige Dachhaut 60°.

U.D. = Undurchsichtige Dachhaut 30°.

b) D.D. = Durchsichtige Dachhaut senkrecht.

U.D. = Undurchsichtige Dachhaut 30°.

klappen, wie sie Fig. 3 für den Fall c) zeigt, oder durch zweckmäßig verteilte im First der Sägedächer angeordnete schlotförmige Entlüfter eine mindestens ebenso gute Entlüftung wie bei satteldachförmigen Oberlichtern möglich ist.

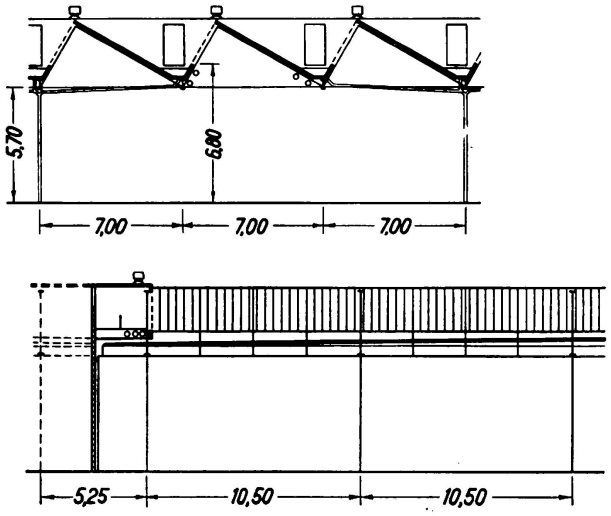

Fig. 7.

Besichtigungssteg an der Ost- und Westseite eines Baues.

Die Entlüftung wird wesentlich erleichtert, wenn, wie aus Fig. 7 hervorgeht, ein Besichtigungssteg entweder an der Ost- oder Westseite eines Sägedachbaus angeordnet wird. Von einem solchen Besichtigungssteg aus können die Sägedach-

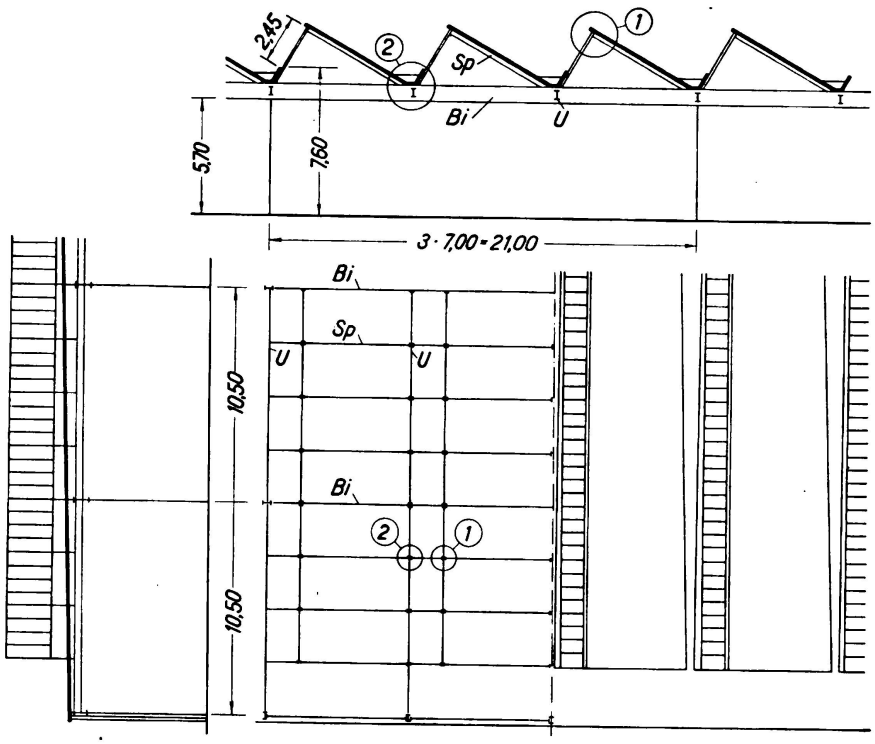

Fig. 8.

Fall A: Traggerippe für Felder von 21 × 10,5 m, vollwandige Hauptbinder in der Nord-Südrichtung.

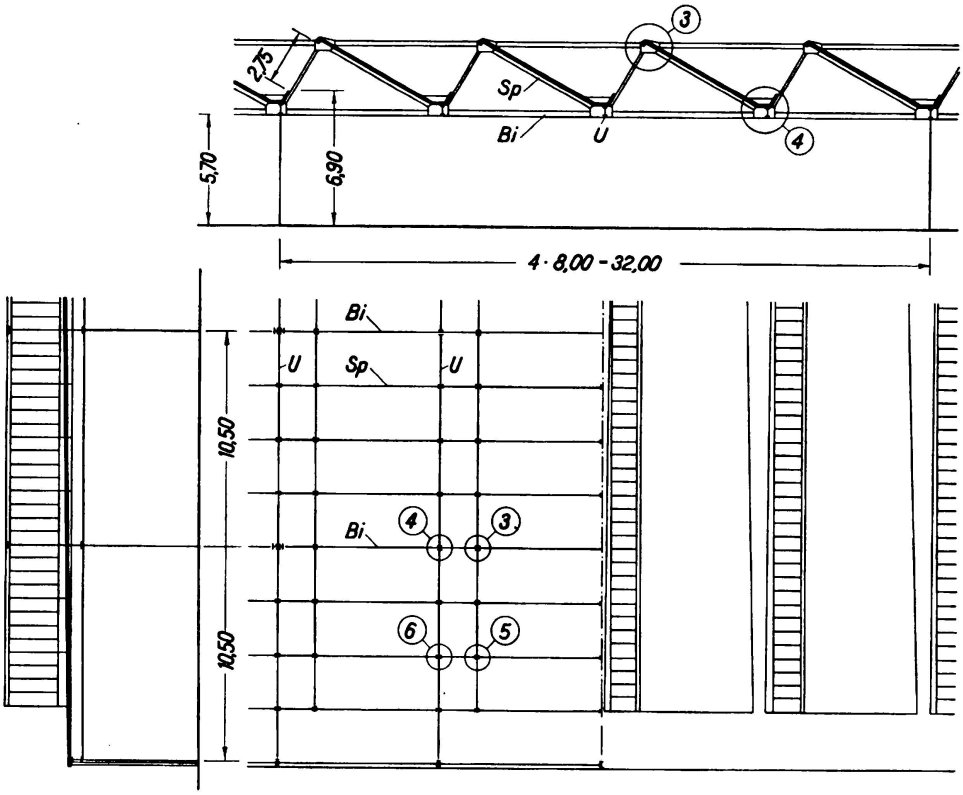

Fig. 9.

Fall B: Traggerippe für Felder von 32 × 10,5 m, Hauptbinder im Fachwerksystem in der Nord-Südrichtung.

rinnen leicht erreicht werden. Die inneren Sägedachräume sind lüftungstechnisch durch einen quer verlaufenden Hohlraum verbunden. An dem durchsichtigen

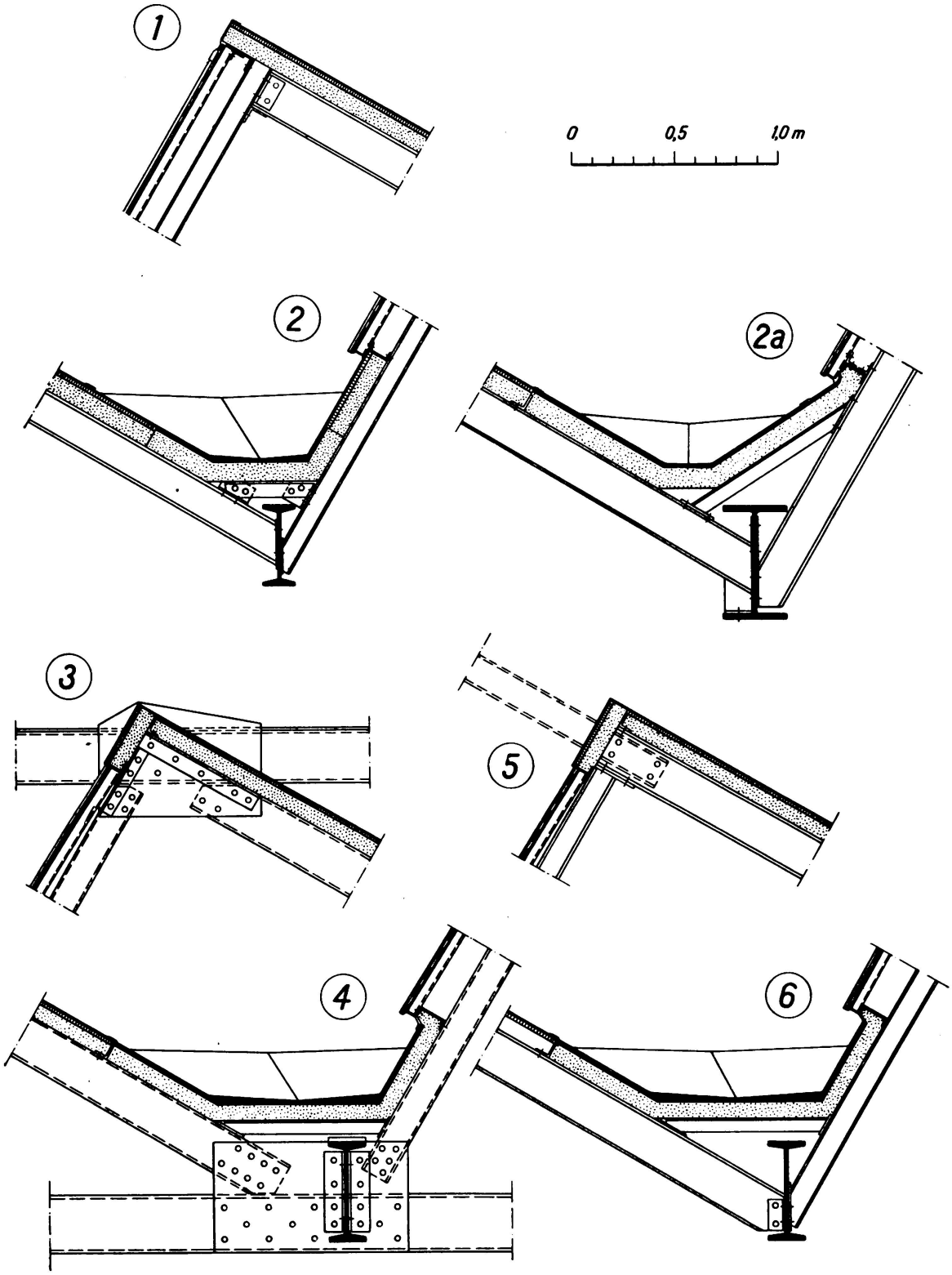

Fig. 10.

Einzelheiten des Traggerippes und der Anordnung der Dachhaut zu Fig. 8 und 9. (Linke Dachfläche in (6) sollte wie in (4) durchgehend punktiert sein).

Boden des Besichtigungssteges können Leitungen in der Gebäudelängsrichtung verlegt und leicht nach den Sägedachinnenräumen eingeleitet werden. Die äußere Gestaltung des Eingeschoßbaus wird durch einen solchen Besichtigungssteg sehr erleichtert und damit der Einwand, den man gegen Sägedächer machen kann, nämlich den, daß bei Sägedächern unschöne Baukörper entstehen, entkräftet.

IV. Von den verschiedenen Möglichkeiten der *Anordnung der Traggerippe weitgespannter Sägedächer* sei nur diejenige herausgegriffen, bei welcher die wichtigsten Bauelemente, die Hauptbinder in der Nord-Süd-Richtung angeordnet werden, d. h. bei welcher große Stützenentfernungen in dieser Richtung vorgeschrieben sind. Dabei sind zwei Fälle zu unterscheiden:

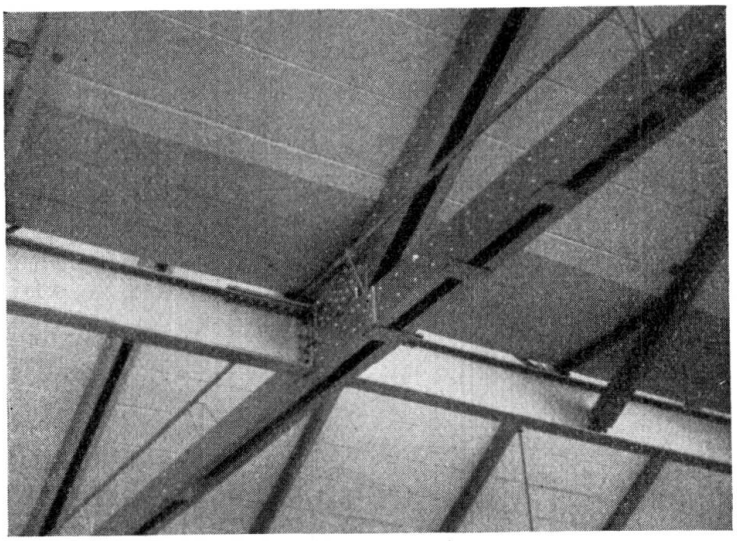

Fig. 11.
Untergurtknotenpunkt eines Hauptbinders in Fachwerksystem.

Fall A: In der Fig. 8 sind die Stützenentfernungen 21 × 10,5 m. Das Traggerippe besteht in der Hauptsache aus den vollwandigen, als durchlaufende Träger angeordneten Hauptbindern (H.Bi.), den 10,5 m weit gespannten Unterzügen (U) und den Sparren (Sp), auf denen unmittelbar die undurchsichtige Dachhaut in Form von Bimsbetonplatten lagert. Die Sägedachräume sind zwischen den Hauptbindern vollkommen frei von Konstruktionsteilen.

Fall B: Die 32 m weit gespannten Hauptbinder sind als durchlaufende Fachwerkträger angeordnet (Fig. 9). Die Unterzüge sind so angeschlossen, daß für ihre Wirkung als durchlaufender Balken einwandfrei gesorgt ist.

Die wichtigsten für die Gestaltung maßgebenden Einzelheiten sind für beide Fälle in Fig. 10 dargestellt. Bei dem Bau, zu welchem die Skizze 2a gehört, wurden die durchlaufenden Unterzüge mit Stützweiten von 10 + 19,5 + 19,5 + 10 m ausgeführt.

In Fig. 11 sieht man im Lichtbild einen Untergurtknotenpunkt der Hauptbinder mit dem oben erwähnten Anschluß der Unterzüge an die Hauptbinder, sowie die unteren geneigten Flächen der Rinnen. Zwischen dem Unterzug und der Rinne ist auch an der tiefsten Stelle der Rinne soviel Platz gelassen, daß von einer Sägedacheinheit in die andere Leitungen geführt werden können.