

Zeitschrift: Schweizerische Bauzeitung
Herausgeber: Verlags-AG der akademischen technischen Vereine
Band: 66 (1948)
Heft: 5

Artikel: Sonnenwärmestrahlung in Arbeitsräumen
Autor: Wuhrmann, E.
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-56660>

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: 14.01.2026

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

folge der Kriegsverhältnisse nicht mehr möglich und musste die Anlage im Oktober 1944 ohne Speicher, mit einer provisorischen Wasserfassung, als Hochdruck-Laufwerk in Betrieb genommen werden. Damit war die Erschliessung dieses gewaltigen Naturschatzes zum zweitenmal der Ungunst der Zeitverhältnisse zum Opfer gefallen.

Ganz abgesehen davon, dass der Ertrag aus dem derzeitigen Betrieb als Laufwerk mit rd. 120 Mio kWh Jahreserzeugung, wovon rd. 106 Mio kWh oder 88 % Sommerenergie sind, in keinem Verhältnis zu dem bereits investierten Kapital steht, musste der weitere Ausbau und besonders der Bau der Limbergsperrre so rasch als möglich durchgeführt werden, sollten die dazu bereits erstellten oder begonnenen Bauinstallationen und Transportanlagen, die nur temporären Charakter haben, nicht nutzlos der Zerstörung anheimfallen. Im Spätherbst 1945 wurde daher der Bau der Limbergsperrre, sowie die Ausführung der restlichen Bauarbeiten neu ausgeschrieben und im Frühjahr 1946 einem österreichischen Unternehmer-Konsortium unter Führung der Firma H. Rella & Co. in Wien übertragen. Seither wird an der Behebung der schweren Lawinenschäden der Winter 1944/45 und 1945/46, an der Fertigstellung der Bauinstallationen und Transportanlagen für den Sperrenbau, sowie am Aushub für die Sperrenfundamente gearbeitet. Der erste Teileinstau wird im Spätherbst 1948 möglich sein, während der volle Speicherinhalt von 80 Mio m³, auch bei günstigen Verhältnissen, erst im Betriebsjahr 1952/53 zur Verfügung stehen wird.

Dem grosszügigen Ausbau der Wasserkräfte stellen sich heute grosse Hindernisse entgegen; es fehlt an Baumaterialien, an Ersatzteilen und Betriebsstoffen für die Baumaschinen und ganz besonders an geeigneten Arbeitskräften. Dass in Oesterreich die Arbeiterfrage das grösste Problem des Wiederaufbaues ist, während gleichzeitig rd. 500 000 aus ihrer Heimat verschleppte oder vertriebene Menschen als «Displaced persons» verpflegt und untergebracht werden müssen, aber nur zum geringen Teil in den Arbeitsprozess eingeschaltet werden können, mag die wirtschaftliche Groteske der Nachkriegszeit besonders beleuchten. Oesterreich wird daher den Ausbau seiner Wasserkräfte aus eigenen Kräften kaum in dem erforderlichen Tempo durchführen können, sondern es wird sich dabei weitgehend auf Hilfe von aussen stützen müssen. Es hat dank seiner Lage im Herzen von Europa und seinem erheblichen Anteil an den Alpenwasserkräften als Stromexportland dieselben Chancen wie die Schweiz. Diese Stellung Oesterreichs innerhalb der europäischen Energiewirtschaft berechtigt zur Annahme, dass ihm die erforderliche Hilfe zur Erschliessung seiner Energiequellen nicht versagt bleiben wird und dass damit der Ausbau der Tauernwasserkräfte, die stets den Schwerpunkt der österreichischen Energieversorgung bilden werden, einer baldigen Verwirklichung entgegen geht.

Sonnenwärmestrahlung in Arbeitsräumen

Von Dipl. Arch. E. WUHRMANN S. I. A., Zürich DK 628.9.021

Der Einfall von Sonnenstrahlen in Arbeitsräume wird allgemein als ein Ubelstand empfunden, den man bei Seitenfenstern durch Storen, bei Oberlichtern durch verschiedenartige Anstriche der Glasflächen oder Verwendung lichtstreuender Gläser zu mildern sucht. Während die Storen eine weitgehende Regelung der Lichtzufuhr während des ganzen Jahres ermöglichen, haben die Anstriche, namentlich die blau gefärbten, den Nachteil, dass sie zwar bei Sonnenschein ihren Zweck, nämlich die Abhaltung der direkten Sonnenstrahlen und damit ihrer Wärmewirkung, erfüllen, bei trüber Witterung dagegen den Arbeitsraum, auch im Sommer, zu sehr verdunkeln. Sie müssen daher jeweils bei Beginn der lichtärmeren Jahreszeit wieder abgewaschen werden, was mit Kosten und Glasbruchgefahr verbunden ist.

Lichtstreuende Gläser haben den Vorteil, dass sie keines Anstrichs bedürfen, da sie ohne solchen einen genügenden Schutz gegen die Sonnenbestrahlung bieten, sofern sie hinsichtlich Grösse, spezifischer Lichtdurchlässigkeit und Lichtstreuung den örtlichen Verhältnissen und Arbeitsbedingungen zweckmäßig angepasst werden.

Für die Planung von Oberlichtern kommen folgende Faktoren in Betracht:

1. Die für die vorliegenden Arbeiten nötige minimale Tageslichtbeleuchtung;

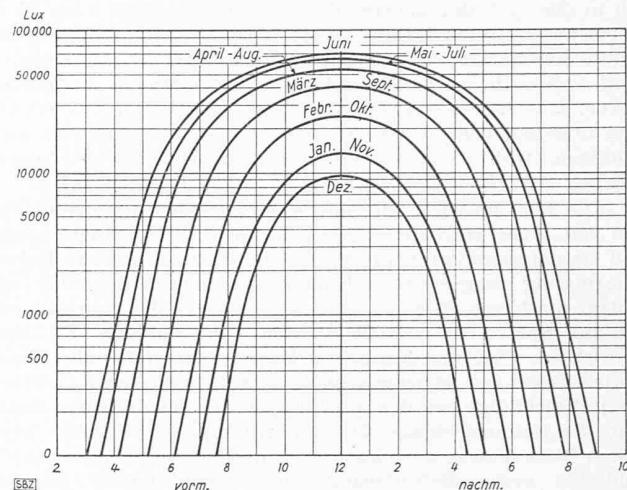


Bild 1. Täglicher Gang der Horizontalbeleuchtung im Freien (Monatsmittel, Norddeutschland). Nach W. Arndt

2. der durch die gesamte Sonnenbestrahlung bewirkte Wärmeeinfall;

3. die durch direkte Sonnenbestrahlung verursachte Arbeitsstörung und schädliche Einwirkung auf Maschinen, Werkzeuge und Arbeitsgut;

4. wirtschaftliche Erwägungen.

Zu 1. Tageslichtbeleuchtung. Die kleinste noch zulässige Tageslichtbeleuchtung, die durch den Himmelslicht-Quotienten¹⁾ ausgedrückt wird, bildet die Grundlage für die Bestimmung von Art, Anordnung und Grösse der Oberlichter. Art und Anordnung sind so zu wählen, dass eine möglichst gleichmässige Beleuchtungsstärke an allen Arbeitsstellen gewährleistet ist, während die Grösse von der spezifischen Lichtdurchlässigkeit der verwendeten Verglasung abhängt.

Zu 2. Der Wärmeeinfall. Wie sich theoretisch und durch Versuche nachweisen lässt, verändern sich Wärmemenge und Lichtmenge des in einen Raum einfallenden Sonnenlichts proportional miteinander. Da der Gesamtlichtdurchlass bei gleicher Beleuchtungswirkung gleich bleiben muss, ist auch die einfallende Wärmemenge gegeben; sie ist insbesondere unabhängig von der Lichtdurchlässigkeit der verwendeten Gläser. Es ist also, bei gleicher Beleuchtungswirkung, hinsichtlich der zu erwartenden Raumerwärmung durch Sonnenbestrahlung gleichgültig, welches Glas verwendet wird. Eine geringere Raumerwärmung ist nur durch entsprechende Herabsetzung der Beleuchtung möglich.

Die häufig angewandte Prüfmethode für Streugläser durch Vergleich der Lufterwärmung innerhalb gleicher Versuchskästen nach gleichzeitiger und gleich langer Sonnenbestrahlung ist insofern irreführend, als dadurch nur das gegenseitige Verhältnis der Licht- bzw. Wärmendurchlässigkeit, nicht aber dasjenige der zu erwartenden Raumerwärmungen festgestellt werden kann. Um ein richtiges Ergebnis auch hierfür zu gewinnen, müssten die Versuchsgläser derart verschieden dimensioniert werden, dass sie die selbe Beleuchtungsstärke ergeben.

Zu 3. Arbeitsstörung. Anders liegt der Fall bei der durch direkt einfallende Sonnenstrahlen verursachten Arbeitsstörung. Je geringer die spezifische Lichtdurchlässigkeit der Verglasung ist, um so geringer ist die Strahlmenge, die nach dem Auftreffen auf das Glas in gleicher Richtung weitergeht, um so mehr Strahlen werden seitlich abgelenkt und im Raum zerstreut, vorausgesetzt, dass es sich, wie üblich, um gleichmässig streuende, nicht aber um Prismengläser oder ähnlich wirkende Gläser handelt. Die durch Sonnenbestrahlung verursachten Ubelstände werden also bei geringerer spezifischer

¹⁾ Der Himmelslichtquotient gibt an, welcher Teil der unter freiem, gleichmässig bedecktem Himmelsgewölbe herrschenden Beleuchtungsstärke jeweils auf die betreffende Arbeitsstelle entfällt, und zwar ohne Berücksichtigung des durch Decke, Wände, Fußboden und Einrichtung reflektierten Lichtes. Der für Arbeitsstellen vorgeschriebene Himmelslicht-Quotient ist je nach der Feinheit der Arbeit verschieden. Nach den letzten Vorschlägen der Internationalen Beleuchtungs-Kommission (IBK), der auch das Schweizerische Beleuchtungs-Komitee (SBK) als Mitglied angehört, ist er von 0,6 % bis 6 % gestaffelt. Die Vorschläge sind derart bemessen, dass bei einer Außenbeleuchtung von 5000 Lux die nötigen Beleuchtungsstärken an der ungünstigsten Stelle des Raumes, wo noch gearbeitet werden soll, vorhanden sind.

Lichtdurchlässigkeit der Gläser ebenfalls geringer sein. Die Empfindlichkeit des Menschen bezüglich Sonnenbestrahlung ist individuell verschieden, jedoch zunehmend mit der Feinheit der zu verrichtenden Arbeit. Aehnliches gilt für die Maschinen, die Werkzeuge und das Arbeitsgut. Feste Regeln für die spezifische Lichtdurchlässigkeit der Verglasung können daher nicht gegeben werden; vielmehr sind sie von Fall zu Fall durch Versuche oder aus der Erfahrung zu bestimmen.

Zu 4. Wirtschaftliche Erwägungen. Bei Verwendung stark streuernder Gläser ergeben sich grössere Oberlichter und damit höhere Baukosten, sowie auch grössere laufende Heizkosten. Aus diesem Grund wird man trachten, eine Verglasung mit möglichst hoher spezifischer Lichtdurchlässigkeit zu wählen, um die für die Tageslichtbeleuchtung nötige Grösse der Oberlichter und die damit verbundenen direkten und indirekten Kosten möglichst herabzusetzen.

Die Oberlichter sind im allgemeinen derart zu bemessen, dass sie bei 5000 Lux Aussenbeleuchtung bereits die nötigen Beleuchtungsstärken gewährleisten. Wie aus Bild 1 ersichtlich, steigt die Aussenbeleuchtung bei bedecktem Himmel im Winter bereits auf etwa 10 000 Lux, im Hochsommer bis auf rd. 70 000 Lux, bei Sonnenschein bis auf rd. 120 000 Lux. In gleicher Weise verändern sich auch die Beleuchtungsstärken an den Arbeitsstellen; sie können somit ein Vielfaches der nötigen kleinsten Werte erreichen. In jedem Fall ist es die Aufgabe des projektierenden Fachmannes, die wirtschaftlichen Erwägungen mit den rein lichttechnischen und physiologischen Forderungen in Einklang zu bringen.

«Bauen und Wohnen»

DK 05 : 728(494)

In einem neuen schweizerischen Journal, das den im Titel genannten Namen führt¹⁾, gewähren die Chefredaktoren Arch. Alfred Altherr (Zürich) und Innenarch. Walter Frey (Basel) dem individuellen Wohnungsbau breiten Raum. Das Hauptgewicht soll auf der Wiedergabe von Bauten und Projektsskizzen von Architekten liegen, die in freier Grundriss- und Raumgestaltung eine Weiterentwicklung im Wohnungsbau suchen.

In launig geschriebenen Betrachtungen über die Entwicklung des individuellen Wohnraumes skizziert Arch. Theo Schmid den Durchbruch zum «befreiten Wohnen», denn «der Mensch und seine Art zu wohnen hat sich seit der Jahrhundertwende stark geändert, und deshalb passen wir nicht mehr in die alten Gehäuse». Schmid selbst aber zeigt aus eigenem beruflichem Schaffen, dass uns jene «extravertierten Halbhäuser» der Zwanzigerjahre auch nicht mehr zusagen. Licht, Luft und Sonne im Uebermass vermittelt, lässt einen gewahr werden, «dass das ewige Zwiegespräch mit der Aussenwelt, mit einem immer gleichbleibenden splendiden und anspruchs-

¹⁾ Herausgeber und Verleger Adolf Pfau, Zürich; Satz und Druck Buchdruckerei Huber & Co., A.-G., Frauenfeld; Preis der Einzelnummer 7,50 Fr.

vollen Alpen- und Seepanorama in gewissen Wetterlagen und Seelenstimmungen geradezu furchtbar auf die Nerven gehen kann». Mit diesen Erkenntnissen hat Theo Schmid das von ihm als Bild gebrauchte «Feld der Antinomien» — auf dem sich der Mensch als höchstentwickeltes und daher auch zwiespältigstes Lebewesen nicht nur in der Philosophie und Wissenschaft bewegt — aber noch nicht vollends abgesteckt. Oder sollte der Pendelausschlag in Richtung «Heimatstil» absichtlich nicht registriert und gedeutet werden?

Innenarchitekt W. Frey entwickelt aus den Gegebenheiten eines Dachstockes eine Wohnung nach Mass (Bild 1). In dieser wurden die Bedürfnisse genau abgewogen und Wände, eingebaute Möbel und sorgfältig ausgewählte Einzelstücke in einem so überlegten Nebeneinander angeordnet, wie Schmuck und Massarbeit bei der Haute Couture.

Deutlicher noch, und in kürzeren Intervallen als beim Wohnhaus, manifestieren sich im Möbelbau wechselnde Bedürfnisse des Gebrauches und wandelbare Geschmacksäusserung. Rudolf Graber sucht im Abschnitt «Neue Möbel» an einigen Wohnbedarf-Modellen (Bild 2) Ideen zu verdeutlichen, die dem modernen Möbel seit etwa zwei Jahren neue Wege weisen wollen. In der Formgebung äussern sich von Land zu Land ganz bestimmte Unterschiede, die zum Beispiel für Schweden oder die Schweiz und USA aus sehr verschiedenen handwerklich-traditionellen oder fabrikationsmässigen Zusammenhängen zu verstehen sind. Auf jeden Fall ist nach der Stagnation der Kriegszeit eine neue Belebung im Möbelbau angebahnt. Ob das moderne Möbel in seiner Weiterentwicklung die Anerkennung auch behaupten wird, die es gegen so viele Widerstände erkämpft hat, wird sich noch erweisen müssen.

Fünf zum Teil auch schon an anderer Stelle publizierte Wohn- und Ferienhäuser der Architekten G. Panozzo, A. Alt-herr, H. Baur, Theo Schmid und Rino Tami haben ihre individuelle Konzeption gegenüber allen Einschränkungen konstruktiver und materialmässiger Natur zu erhalten vermocht und damit deren Realisierbarkeit erwiesen. Dies im Gegensatz zu acht Projektsskizzen, die in einer gewissen Unverbindlichkeit und Frische dem Baulustigen Anregungen für individuelles Bauen vermitteln wollen.

Das vorliegende erste Heft BAUEN + WOHNEN ist Ende September vorigen Jahres erschienen. Unter Verwendung farbiger Akzente wurde seine Ausstattung sehr bewusst gestaltet (H. Kümpel, Zürich). Einige graphische und typographische Ungereimtheiten gehören in das Kapitel der Kinderkrank-



Bild 1. Aus der Kleinwohnung von Dr. R. in Biel; plattenbelegtes Blumensims als Verbindung zum Dachgarten. Innenarchitekt W. FREY, Basel



Bild 2. Bellmann-Schreibtisch mit Stuhl Modell Wohnbedarf A.-G., Zürich und Basel