

Das Insoloskop: ein Besonnungsmesser für Architekten und Bauingenieure

Autor(en): **Robinson, N.**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Schweizerische Bauzeitung**

Band (Jahr): **71 (1953)**

Heft 2

PDF erstellt am: **23.09.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-60476>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

zeuges während der Fahrt, die Schwingungen einer Brücke unter Verkehrslast u. ä. untersucht werden.

Sehr grosses Interesse fand das sogenannte Tast-Dehnungsmessgerät. Ein Dehnungsmesser mit einer Basislänge von nur 5 mm wird, während der Prüfling einer Wechselbeanspruchung in einer Materialprüfmaschine ausgesetzt wird, von Hand aus auf die gewünschte Stelle in der gewünschten Lage an den Prüfling angelegt. Die Dehnungen werden auf induktivem Wege gemessen und gestatten auf schnelle Weise einen Einblick in die Spannungsverhältnisse dieser Stelle. Da keine besonderen Vorbereitungen der Messstellen erforderlich sind, lassen sich in kurzer Zeit eine grosse Anzahl von Oberflächenpunkten spannungsmässig erfassen. Die geringe Basislänge gestattet das Einbringen des Gerätes in Hohlkehlen von Querschnittsübergängen, in Kerben und Bohrungen, also an Stellen, die für die Dauerhaftigkeit der Konstruktionen bekanntlich von grösster Bedeutung sind. Es wurden ferner zwei Geräte vorgeführt, die auf mechanischem Wege allerdings nach entsprechender lichtoptischer Vergrößerung die Oberflächenform verschiedener bearbeiteter Flächen zu erfassen gestatten. Zwei andere Geräte, die auf rein optischen Gesetzen beruhen, ermöglichen, mittels Lichtinterferenzbeobachtung sehr genaue Aussagen über die Güte einer Werkstückoberfläche zu machen. Eine Wiener Firma hat dabei den Weg gewählt, zu den von ihr gelieferten Metallmikroskopen Zusatzeinrichtungen zur interferenzoptischen Untersuchung von Oberflächen zu entwickeln. Das Zusatzgerät besteht aus kugelförmigen oder ebenen Glaskörpern, die auf das Mikroskopobjektiv aufgesetzt werden. Die Einrichtung wird zunächst so betätigt, dass die Kugeloberfläche mit grosser Vorsicht bis zur Berührung an die zu untersuchende Oberfläche herangebracht wird. Ist der Prüfling nun vollkommen eben, so zeigen sich bei der Betrachtung mit monochromatischem Licht im Mikroskop Interferenzfiguren in Form von konzentrischen Kreisen. Bei Abweichungen des Prüflings von der idealen Gestalt ergeben sich Deformationen der Interferenzfiguren, aus deren Grösse auf das Mass der Tiefenrauigkeit geschlossen werden kann. Die Genauigkeit des Verfahrens ist ausserordentlich hoch, da noch Rauigkeiten sichtbar gemacht werden können, die einen Bruchteil der Wellenlänge des verwendeten Lichtes ausmachen. Sie beträgt in der verwendeten Form des Verfahrens etwa 30 Millimikron. Das Verfahren ist naturgemäss auch auf andere Oberflächenformen anwendbar, wie an einem sehr schönen Beispiel eines geschliffenen Kugellagerringes gezeigt werden konnte.

Prof. Dr. A. Neth, Wien

Das Insooskop

DK 628.9.021.08

Ein Besonnungsmesser für Architekten und Bauingenieure

Von Dr. N. ROBINSON, Leiter der Sonnenstrahlungsstation an der Technischen Hochschule Haifa, Israel

A. Die Problemstellung

Eine der wichtigsten Bedingungen, die bei der Planung und beim Bau eines Hauses, einer Strasse, einer Parkanlage oder einer neuen Siedlung in Betracht gezogen werden müssen, ist der Einfall an Sonnenstrahlung. Die Wahl geeigneter Strahlungsbedingungen ist daher ein bedeutendes Problem bei jedem Bauvorhaben. Dies gilt sowohl für die strahlungsreicheren tropischen und subtropischen Gebiete als auch für die strahlungsärmeren Länder der gemässigten und kalten Zonen. In strahlungsreichen Gebieten ist es ausserordentlich wichtig zu wissen, wie Hauswände und Dächer im Sommer vor übermässiger Sonnenstrahlung geschützt werden können, und wie der Einfall von starkem Sonnenschein im Sommer in die Strassen und Gebäude möglichst vermieden werden kann. Während des Winters sollen die Innenräume eine genügende Menge Licht und Sonnenschein erhalten.

Die Intensität und die Dauer der Bestrahlung von Hauswänden und Dächern kann analytisch oder graphisch bestimmt werden; diese Verfahren sind umständlich, da sie das Aufzeichnen der Beschattung der Objekte für die verschiedenen Sonnenstände erfordern. Bekanntlich ist der Sonnenstand für irgend einen Punkt durch zwei Koordinaten bestimmt, nämlich durch die Höhe der Sonne über dem Horizont (h) und durch ihr Azimut (a). Beide ändern sich ständig mit der Tages- und der Jahreszeit; sie hängen ausserdem von der geographischen Breite (φ) des Ortes, von der Sonnendeklination (d) und von

der Sonnenzeit (t) ab. h und a lassen sich aus folgenden Formeln berechnen:

$$(1) \quad \sin h = \cos \varphi \cos d \cos t + \sin \varphi \sin d$$

$$(2) \quad \operatorname{ctg} a = \sin \varphi \operatorname{ctg} t - \operatorname{tg} d \cos \varphi \operatorname{cosec} t$$

oder aus (1) und (2)

$$(3) \quad \sin a = \cos d \sin t \sec h$$

Die Zeit wird dabei in Winkelgraden ausgedrückt, mit einer Stunde gleich 15° , und sie wird vom wahren Mittag aus gemessen. Die in der Beschreibung des Besonnungsmessers benötigten Sonnenhöhen und Azimute wurden mit Hilfe dieser Formeln für den 15. jedes Monats berechnet. Aus den angegebenen Formeln lassen sich auch Angaben über Dauer und Intensität der Besonnung verschiedener Flächen berechnen; doch soll an dieser Stelle darauf nicht weiter eingegangen, sondern die experimentelle Methode behandelt werden.

Da bei den vorerwähnten Methoden nicht nur die Beschattung der Objekte selbst, sondern gerade auch die wechselnde Bestrahlung und Beschattung der abschirmenden Fenstereinfassungen, Storen, Mauer- und Dachvorsprünge im einzelnen berechnet und gezeichnet werden muss, liegt es nahe, dass man sich nach einfacheren Verfahren umsehen musste, die schneller zu den gewünschten Resultaten führen. Zur Lösung der Besonnungsprobleme eignet sich die *Modellmethode*. Man fertigt ein kleines Modell des zu bauenden Hauses oder der Anlage möglichst einschliesslich der unmittelbaren Umgebung an und studiert dann die zu erwartenden Sonnenschein- und Schattenbedingungen mit Hilfe eines Instrumentes, das die Bewegung der Sonne am Himmel nachahmt. Bereits im Jahre 1932 wurde ein solches Instrument in England konstruiert¹⁾ sowie neuerdings eines in Australien²⁾. Doch weisen beide Instrumente gewisse Mängel auf, die den Verfasser veranlassen haben, einen anderen Weg einzuschlagen.

B. Das Insooskop (Besonnungsmesser)

Bild 1 stellt das Insooskop dar. Die runde Fläche A ist die Ebene, in deren Mitte das zu untersuchende Modell gestellt wird. Am Rand dieser Fläche sind die vier Himmelsrichtungen bezeichnet. Konzentrisch mit der Fläche A befindet sich eine kleinere, runde Fläche B, auf welcher das Modell ruht. B ist um eine senkrechte Achse drehbar, die durch den gemeinsamen Mittelpunkt der Flächen A und B geht. Der Kreisbogen C entspricht dem Sonnengang an einem bestimmten Tag und für einen bestimmten Ort. Entlang diesem Kreisbogen wird die Lampe D bewegt, die ein paralleles Lichtbündel auf B wirft. Die Punkte F und G entsprechen den Sonnenauf- und Untergangspunkten für jedes Datum. Das Bild zeigt die Einstellung des Instrumentes für den wahren Mittag in Haifa (Israel) am 15. Juni.

Um nun die Bewegung der Sonne an jedem beliebigen Tag im Jahre wiederzugeben, bietet das Insooskop zwei Möglichkeiten. Die eine Methode besteht darin, dass man 12 Kreisbogen verwendet, die Teile der gleichen Kugeloberflächenhälfte darstellen, wobei jeder dem Sonnenlaufe am 15. eines Monats entspricht. Diese Kreisbogen haben verschiedene Längen; der Junibogen ist der längste und der Dezemberbogen der kürzeste. Auf jedem Bogen werden Sonnenaufgangs-, Mittags- und Untergangspunkt deutlich markiert, und auch alle anderen Sonnenpositionen können eingestellt und abgelesen werden, wenn man die Kreisbogen mit einer Stundeneinteilung versieht. Der jeweils 15. Tag aller 12 Monate ist auf dem Kreisumfang E aufgezeichnet, und die Kreisbogen können somit leicht in der richtigen Lage und Neigung angebracht werden. Wenn dies geschehen ist, kann man daraus durch Interpolation die Sonnenschein-Bedingungen für jeden beliebigen Tag des Jahres ermitteln.

Die zweite Möglichkeit besteht darin, dass man nur den Junibogen benutzt. Auf diesem markiert man die Sonnenauf- und -untergangspunkte für den 15. jedes Monats. Der Kreisbogen mit den auf ihm bezeichneten Punkten wird so eingestellt, dass er, wenn er auf dem Kreisumfang E an dem gewünschten Monat anmontiert wird, automatisch den richtigen Neigungswinkel einnimmt. Um die Tagesstunden auf dem Bogen anzuzeigen, ist es notwendig, entsprechend dem 15. jedes Monats noch 12 Masstäbe herzustellen, die man am

1) The Heliodon, «Journal of Scientific Instruments», August 1932.

2) «Building» (England), March 1951.

besten aus elastischem Material anfertigt und je nach dem Datum den passenden Masstab an den Kreisbogen anheftet.

C. Das Arbeiten mit dem Insoloskop

Nehmen wir an, das zu untersuchende Objekt sei ein Gebäude, dessen Bauplan fertig, dessen endgültige Orientierung jedoch noch nicht bestimmt ist. Ein Pappmodell des Hauses wird in einem Masstab hergestellt, der in einem angemessenen Verhältnis zur Breite des auf das Modell fallenden Lichtbündels der Lampe steht. Um den erwünschten Effekt zu erzielen, werden die Fensterschirme, Mauer- und Dachvorsprünge am Modell in einem etwas grösseren Masstab angefertigt und dieses dann in die Mitte der Fläche B gestellt (Bild 2). Durch Drehen der Fläche kann man dann jede gewünschte Orientierung erhalten. Sodann verschiebt man die Lampe entlang den 12 Kreisbogen oder entlang dem einen Bogen in seinen 12 verschiedenen Stellungen. Man kann nun die Schatten, die während der Tagesstunden von den Abschirmungen und vorspringenden Mauerteilen auf das Haus geworfen werden, für den 15. jeden Monats im einzelnen studieren. Dadurch erlangt man bereits einen ersten Ueberblick über die zu erwartende Besonnung des Hauses im Laufe des Jahres und kann so vorher jede gewünschte Abänderung in der Anordnung der Abschirmungen und Vorsprünge treffen, um möglichst viel Sonnenschein im Winter und Schatten im Sommer zu erhalten. In analoger Weise ist es für jeden Teil des Gebäudes festzustellen.

Um die Besonnungsbedingungen innerhalb eines Hauses zu ermitteln, hat man zwei Möglichkeiten. Die erste besteht darin, dass man das Modell mit abnehmbaren Wänden herstellt. Die der Lampe gegenüberliegende Wand wird entfernt und man studiert nun die «Besonnung» im Innern. Bei der zweiten Methode entfernt man das Dach des Modells, muss dabei jedoch darauf achten, dass kein direktes Lampenlicht von oben, sondern nur durch die Fenster oder Türen in das Innere des Modells fällt. Man erhält auf diese Weise einen Gesamtüberblick über die Strahlungsbedingungen im Innern des Hauses.

Das Insoloskop kann naturgemäss keine Aufschlüsse über den allgemeinen Wärmehaushalt eines Gebäudes und seiner Teile geben, sondern orientiert in gleicher Weise wie auch die graphische und die analytische Methode nur über die direkte Besonnung und Beschattung. Die Besonnung bildet jedoch nur einen Bruchteil der auf das Gebäude fallenden Gesamtstrahlung, denn auch durch Reflexion, Brechung und Streuung erhält dieses zusätzlich Licht und Wärme; erst die Gesamtheit aller dieser Faktoren bestimmt den Licht- und Wärmehaushalt eines Bauwerkes. Dabei hängt das Verhältnis zwischen der direkten und der indirekten Bestrahlung sowohl von atmosphärischen als auch von astronomischen Faktoren ab. Studien zur Bestimmung der indirekten Strahlung sind im Gang.

Internationaler Ferien-Praktikantenaustausch für Studierende der technischen Wissenschaften

DK 378.193

Dieser Austausch bestand in kleinem Umfange schon vor dem zweiten Weltkrieg. Im Jahre 1948 schlossen sich die Vertretungen derjenigen Länder, die auf bilateraler Basis den Austausch pflegten, alsdann zur International Association

for the Exchange of Students for Technical Experience (IAESTE) zusammen. Seither hat der Austausch eine gewaltige Breitenentwicklung erfahren. Wurden im Sommer 1948 zwischen zehn Ländern insgesamt 920 Studenten ausgetauscht, so stieg die Anzahl der Austauschpraktikanten im Sommer 1952 zwischen 17 Ländern auf 3493. Die Schweiz konnte 1948 70 ausländische Praktikanten empfangen und 68 Studierende der ETH sowie der EPUL ins Ausland schicken; im Sommer 1952 waren 137 Ausländer in schweizerischen Unternehmungen als Ferienpraktikanten tätig, während 100 Schweizer ihre Sommerferienpraxis im Ausland absolvierten. Die IAESTE, die diese Austausche vermittelt, ist ein Verband einfacher Art, der — mit Sitz in London — unter Vermeidung aller nationalen und persönlichen Prestigefragen erfolgreiche internationale Zusammenarbeit leistet. Alljährlich im Januar kommen je ein Vertreter der der IAESTE angeschlossenen Staaten zu einer kurzen Jahreskonferenz zusammen zur Beratung über die allgemeinen Fragen des Austausches im kommenden Sommer und zum Austauschen der Gesuche der Studierenden, entsprechend den vorhandenen Praxisplätzen. Die IAESTE besitzt keinen Vorstand und keinen Präsidenten, sondern nur einen Generalsekretär, J. Newby, Sekretär am Imperial College in London. An den Jahreskonferenzen darf statuten gemäss zur Abkürzung der Verhandlungen nur englisch gesprochen werden.

Der Austausch wäre nicht möglich, wenn nicht sehr viele industrielle, gewerbliche und landwirtschaftliche Unternehmungen sowie öffentliche Anstalten in den angeschlossenen Ländern bereit wären, alljährlich im Sommer für 2 bis 3 Monate ausländische Praktikanten gegen eine Entschädigung von 300 bis 400 Schweizerfranken aufzunehmen. In der Schweiz haben im letzten Sommer 54 private Firmen und öffentliche Anstalten in sehr verdankenswerter Weise ausländische Praktikanten empfangen.

Bisher konnten schweizerischerseits nur Studierende der ETH und der EPUL nach dem Ausland vermittelt werden. Da im Ausland stets mehr Austauschplätze für Schweizer zur Verfügung standen, als beansprucht wurden — die Studierenden unserer beiden technischen Hochschulen müssen im Sommer oft Militärdienst leisten oder sich auf Prüfungen vorbereiten — hat der Schweizerische Schulrat nunmehr beschlossen, dass vom Sommer 1953 an auch die Studierenden der Fachrichtungen Physik und Chemie der Philosophischen Fakultäten II der schweizerischen Universitäten berücksichtigt werden dürfen. Dem Schweizerischen Nationalkomitee der IAESTE, das die Austauschbeziehungen mit dem Ausland und die Unterbringung der Ausländer in der Schweiz überwacht, gehören Vertreter der Hochschulverwaltungen und der Studentenschaften der ETH und der EPUL sowie des VSM und S. I. A. an; Geschäftsstelle ist das Praktikantenamt beim Rektorat der ETH.

Der Zweck des Austausches ist ein mehrfacher: Die Praktikanten sollen Gelegenheit haben, sich in ihrem Fachgebiet beruflich weiterzubilden; da sie in der Regel bei Angehörigen der Unternehmungen, in welchen sie arbeiten, wohnen, wird ihnen gleichzeitig Gelegenheit geboten, Einblick zu nehmen in die sozialen Verhältnisse und Probleme ausländischer Berufskollegen und Arbeiter. Fremdsprachliche Weiterbildung und allgemeine Ausländerfahrung erhöhen die Bedeutung des für zukünftige Angehörige aller technischen Berufe äusserst wertvollen Praktikantenaustausches.

Die 6. Jahreskonferenz der IAESTE findet vom 12. bis 16. Januar 1953 an der ETH in Zürich statt. Zur öffentlichen Eröffnungssitzung vom Montag, den 12. Januar 1953, 10.15 Uhr, im Auditorium II des Hauptgebäudes der ETH sind Gäste willkommen.
H. Bosshardt

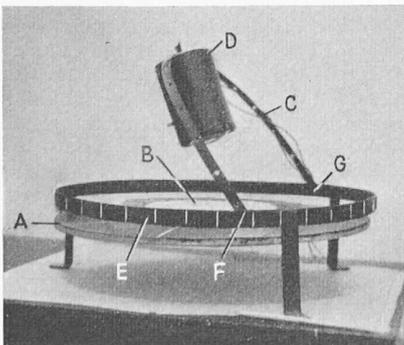
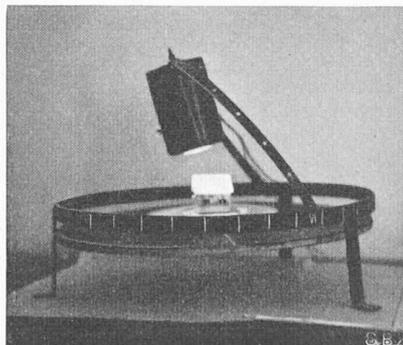


Bild 1



Das Insoloskop (Legende im Text, S. 22)

Bild 2

MITTEILUNGEN

Unterwasser-Rostschutz. Diesem ausserordentlich wichtigen Thema widmet das «Bulletin des SEV» seine Nr. 24 vom 29. November 1952. Ueber Korrosionsversuche mit im Vollbad verzinkten und spritzverzinkten Eisenblechen, die auf fünf verschiedenen Stationen während sechs bzw. sieben Jahren der natürlichen Beanspruchung durch strömendes Flusswasser ausgesetzt waren, berichtet Dr. J.