

Neue Messmethoden der möglichen Sonnenscheindauer

Autor(en): **Schweizer, Wolfgang**

Objektyp: **Article**

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

Band (Jahr): **45 (1958)**

Heft 6: **Land- und Ferienhäuser**

PDF erstellt am: **17.05.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-35048>

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.

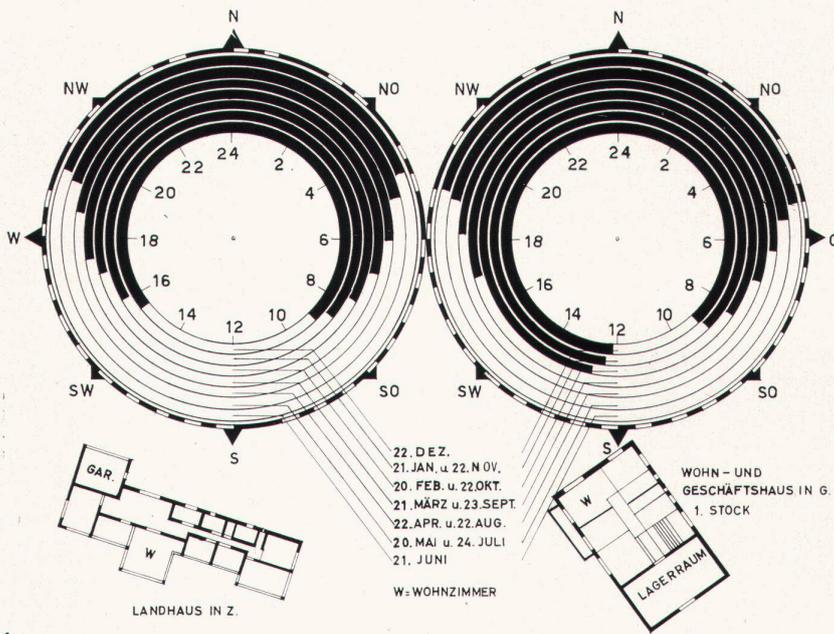
Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen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

Neue Meßmethoden der möglichen Sonnenscheindauer



Im WERK Nr. 3 vom März 1949 haben Hans und Gret Reinhard in Bern beschrieben, wie der von einem Baugelände aus sichtbare Horizont mit einem Theodoliten ausgemessen und als Panorama aufgezeichnet werden kann. In Verbindung mit einer entsprechenden Projektion der Sonnenbahnen ergibt sich ein Bild der Besonnungsverhältnisse des Standortes in der Weise, daß sich die Dauer des Schattenwurfs von Bergen, Bäumen und Gebäuden zu jeder Zeit des Jahres direkt ablesen läßt. Dementsprechend können auch die Zeiten von Sonnenaufgang und -untergang graphisch ermittelt werden.

Verwendet man für solche Messungen anstelle eines normalen Theodoliten ein Instrument mit kippbarer Vertikalachse, so kann man die Zeiten von Sonnenaufgang und -untergang direkt erhalten. Man braucht nur die Achse so weit zu neigen, daß sie parallel zur Erdachse steht, dann kann man mit dem Fadenkreuz des Fernrohrs einer Sonnenbahn folgen und die Stundenwinkel der Schnittpunkte mit dem Horizont ablesen. Damit vereinfacht sich die Erstellung einer Zeittabelle.

Abbildung 2 zeigt ein solches Instrument, das als «Tagbogenmesser» bezeichnet wird. Es ist unter Verwendung von Teilen der bekannten WILD-Theodolite konstruiert worden, jedoch nur als Prototyp ohne serienmäßige Fabrikation. Der untere Teilkreis erlaubt, die Lage der kippbaren Vertikalachse zu fixieren. (Im Bild ist sie $34,2^\circ$ geneigt, wie es für einen Beobachtungsort in $55,8^\circ$ Breite, z. B. Kopenhagen, erforderlich wäre.) Die obere Teilskala von $+30^\circ$ bis -30° dient dazu, dem Fernrohr den Deklinationswinkel der Sonne gegenüber der Ebene des Himmelsäquators zu geben; im Bild ist ein solcher von $22,8^\circ$ abzulesen, was dem Sonnenstand vom 8. Juni und 5. Juli entspricht. Der schräg gekippte «Horizontalkreis» – er liegt in der Ebene des Himmelsäquators – ist in der Abbildung etwas weniger gut erkennbar. Er besitzt keine Gradskala, sondern eine Teilung von 24 Stunden, in der mit einem Nonius die Mi-

nuten ablesbar sind. Im Hinblick auf den Zweck des Instrumentes ist die Ablesegenauigkeit, verglichen mit den normalen Theodoliten, absichtlich beschränkt gehalten. Das Fadenkreuz des Fernrohrs ist von einem Kreis von der virtuellen Größe der Sonnenscheibe umgeben. Um das Instrument am Standort der Messung in die richtige Stellung zu bringen, stellt man es zuerst wie einen normalen Theodoliten auf und bringt den Durchmesser von 24 zu 12 des Stundenkreises nach einer Karte genau mit dem Meridian in Übereinstimmung. Statt dieser geographischen kann man die exaktere astronomische Orientierung anwenden: Der Tagbogenmesser wird sogleich mit gekippter Vertikalachse und mit einer Deklination des Fernrohrs entsprechend dem Datum der Messung aufgestellt. Der Stundenkreis wird auf die genau bestimmte Ortszeit eingestellt. Mit einem planparallelen Schwarzglas auf dem Fernrohr aufgesteckt, wird das Instrument sodann auf der Grundplatte so weit gedreht, bis die Sonnenscheibe im Fadenkreuz steht. Man kontrolliert nach der Uhr, daß die Sonnenscheibe im Moment der am Stundenkreis vorgemerkten Ortszeit genau im Kreis um das Fadenkreuz liegt, bevor man die damit erreichte Stellung des Instruments auf der Grundplatte fixiert. Zur Sicherung gegen unbeabsichtigte Störungen der Justierung während der Messung wird diese astronomische Kontrolle am Schluß der Messung wiederholt.

Zur Ausmessung aller Aufgangs- und Untergangszeiten während des Jahres ist nun lediglich die Deklination schrittweise von $+23\frac{1}{2}^\circ$ bis $-23\frac{1}{2}^\circ$ zu verändern. An einem Horizont mit geringfügigen Unregelmäßigkeiten wird man sich darauf beschränken, die Zeiten von Monat zu Monat zu ermitteln (siehe Tabelle). Die andern Werte lassen sich dann bei Bedarf durch Interpolation erhalten. Bei zackigen Berghorizonten, aufragenden Baumgruppen oder Gebäuden sind hingegen Zwischenablesungen für gewisse Deklinationen bzw. Daten erforderlich, wenn die Tageslänge sprunghaft ändert. (Dies hängt damit zusammen, daß die Sonnenbahn in solchen Fällen stellenweise parallel oder in sehr spitzem Winkel zum Horizont verläuft, stellenweise dagegen mehr oder weniger rechtwinklig dazu.)

Das Ergebnis der Tagbogenmessung besteht vorerst in einer Tabelle der Aufgangs- und Untergangszeiten und der möglichen Sonnenscheindauer für die verschiedenen Daten. Die Zeiten gelten als Ortszeit im Meridian des Beobachtungspunktes. Aus praktischen Gründen werden sie in mitteleuropäische Zeit (MEZ) umgerechnet, wozu außer der durch die geographische Länge bedingten Zeitdifferenz auch die sogenannte Zeitgleichung zu beachten ist. Das Sonnenscheindagramm (Abbildung 1) ist nach den Werten der Tabelle konstruiert. Bei Bedarf kann auch ein Panorama konstruiert werden.

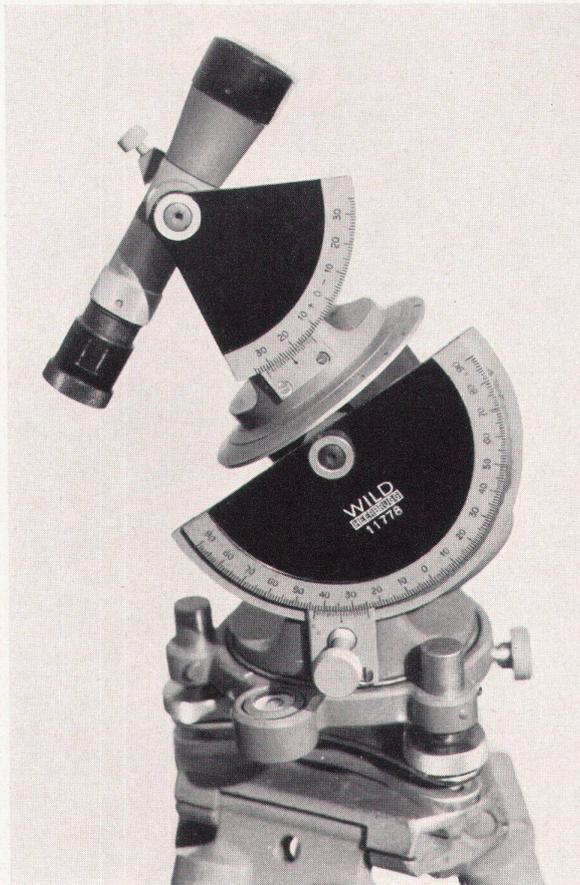
Die Anwendung von Tabelle und Diagramm sei anhand von zwei Beispielen erläutert:

1. Landhaus in Z.

Das Bau terrain für dieses Haus befindet sich in erhöhter Lage und fällt leicht gegen Süden ab. Es ist im Norden und Osten begrenzt vom Rand eines Hochwaldes. Die Tagbogenmessung dient zur Festlegung der Abstände von den Waldrändern, die am Morgen oder am Abend Schatten werfen. Die Orientierung der Hausfassade mit Terrasse wird in Einklang mit der Sonnenscheindauer am Nachmittag gebracht.

2. Wohn- und Geschäftshaus in G.

Das Diagramm des Standortes zeigt ungewöhnliche, vom Bergschatten herrührende Verhältnisse. Während fünf Monaten verschwindet die Sonne schon kurz vor oder nach 13 Uhr. Dann ändert sich die Situation innert etwa zwei Wochen so, daß die Sonne erst etwa um 17 Uhr oder später untergeht. Die gegen NW orientierte Wohnung im Haus erhält somit während der Hälfte des Jahres kaum einen Sonnenstrahl. Nur im Hochsommer scheint die aufgehende Sonne kurz auf die Fenster der Nordseite. Dann ist auch die Besonnung am Nachmittag



2

ausgiebig. Für die Anordnung des Lagerraums war zwar das Geschäft im Parterre und die Lage zur Straße maßgebend, doch hätte sich bestimmt eine Lösung finden lassen, die für die Wohnung nicht so ungünstig gewesen wäre. Die beste Lage für das Wohnzimmer wäre die nach Süden weisende Ecke des Hauses. Es wäre wohl allzu einfach, die beste Lösung in diesem Falle darin zu sehen, daß Wohnung und Lageraum ihre Plätze tauschen, spielen doch noch andere Gegebenheiten, wie Größe und Form des Bauplatzes, Terrainform, Lage zur Straße, eine Rolle. Da aber verschiedene andere Lösungen in Frage gekommen wären, hätte die Rücksicht auf die besondere Besonnung zu einem besseren Ergebnis führen müssen.

Hier sollen nun noch einige Gedanken über die Besonnung von Schulhäusern geäußert werden, und zwar unter der Annahme eines Neubauprojektes für ein Gelände mit dem oben beschriebenen ungünstigen Sonnenscheindiagramm. Wird die Fensterfront der Unterrichtszimmer gegen Südosten gewendet, so nützt man die Helligkeit der Vormittagssonne am besten aus. Beim niedrigen Sonnenstand der Wintermonate reicht dieses seitliche Licht tiefer in die Räume und wirkt wärmend. Am Nachmittag wird die Fensterfassade praktisch nicht mehr beschienen. Dies scheint aber kein Nachteil, weil Nachmittagssonne ohnehin nur vom März bis zum September vorkommt und weil sie – namentlich im Sommer – trotz Sonnenstoren oft Bruthitze in den Räumen verursacht. Orientiert man die Fensterfront statt nach Südosten direkt nach Süden, so wird die Wärmewirkung der Wintersonne eher verringert. In der Mittagspause wäre die Besonnung am stärksten, und in den Nachmittagsstunden müßte vom März an mit einer gewissen Blendung der fensternahen Plätze gerechnet werden, wenn die Sonne im Südwesten steht. (Es wird angenommen, daß die Plätze der Schüler gegen Westen gerichtet sind und

das Licht von links erhalten.) Die Orientierung der Klassenzimmer gegen Südosten dürfte in diesem Falle, aber auch in einem Baugelände mit «normaler» Besonnung, Vorteile bieten. Andere Räume, wie Zeichensaal, Aula, Physikzimmer, die nur kürzere Zeit von einer Klasse benützt werden, können je nach Lage im Gebäude und nach Größe Licht von einer andern Seite als die Klassenzimmer oder auch von zwei Seiten her erhalten.

Zusammenfassend kann der Tagbogenmesser als Instrument bezeichnet werden, das in kurzer Zeit und auf einfache Weise Angaben zur Beurteilung der Sonnenscheinverhältnisse in einem Baugelände liefert. Sie können bei der Wahl des geeignetsten Platzes, der Orientierung der Fenster und der Festlegung von Abständen helfen. Tagbogenmessungen sollten mehr als bisher beim Planen von Schulhäusern, Spitälern, Sportplätzen, Wohnkolonien und Hotels zu optimalen Lösungen beitragen.

Zeittabelle für Sonnenaufgang und -untergang

Tag	in Z.		in G.		Dauer
	Ort	MEZ	Ort	MEZ	
21. Januar	08.15	08.50	16.20	16.55	8 h 05 m
20. Februar	07.40	08.20	17.10	17.50	9 h 30 m
21. März	06.45	07.20	17.30	18.05	10 h 45 m
22. April	06.25	06.50	18.10	18.35	11 h 45 m
20. Mai	05.50	06.10	18.35	18.55	12 h 45 m
21. Juni	05.30	06.00	18.50	19.20	13 h 20 m
24. Juli	05.50	06.20	18.35	19.05	12 h 45 m
22. August	06.25	06.55	18.10	18.40	11 h 45 m
23. September	06.45	07.05	17.30	17.50	10 h 45 m
22. Oktober	07.40	07.50	17.10	17.20	9 h 30 m
22. November	08.15	08.25	16.20	16.30	8 h 05 m
22. Dezember	08.30	08.55	16.00	16.25	7 h 30 m

Tag	in Z.		in G.		Dauer
	Ort	MEZ	Ort	MEZ	
21. Januar	08.45	09.20	12.20	12.55	3 h 35 m
20. Februar	08.15	08.55	12.40	13.20	4 h 25 m
21. März	07.35	08.10	16.40	17.15	9 h 05 m
22. April	07.05	07.30	17.25	17.50	10 h 20 m
20. Mai	06.40	07.00	18.00	18.20	11 h 20 m
21. Juni	06.30	07.00	18.00	18.30	11 h 30 m
24. Juli	06.40	07.10	18.00	18.30	11 h 20 m
22. August	07.05	07.35	17.25	17.55	10 h 20 m
23. September	07.35	07.55	16.40	17.00	9 h 05 m
22. Oktober	08.15	08.25	12.40	12.50	4 h 25 m
22. November	08.45	08.55	12.20	12.30	3 h 35 m
22. Dezember	08.45	09.10	12.05	12.30	3 h 20 m

* Zwischen diesen Zeiten erfolgt die Änderung sprunghaft.

1
Sonnenscheindiagramme für ein Landhaus und ein Geschäftsgebäude
Diagrammes d'ensoleillement d'une maison de campagne et d'un bâtiment commercial
Insolation diagrams for a country-house and an office building

2
Tagbogenmesser, konstruiert unter Verwendung von Bestandteilen des WILD-Theodoliten
Instrument pour la mesure de l'arc solaire réel, construit en utilisant des éléments d'un théodolite «Wild»
Insolation arc measuring instrument. The design utilizes elements of the WILD-theodolite

Literaturhinweise:

Gutersohn H., Sonnenstrahlung und Bergschatten in Zürich. Vierteljahrsschr. d. Nat. Ges. Zürich 1934.
Schüpp M., Bestimmung der möglichen Sonnenscheindauer. Annalen der Schweiz. Meteorologischen Zentralanstalt Zürich, 1951.
Thams J. C. ed Ambrosetti Fl., Insolazione possibile nella regione del Lago Maggiore. Annalen MZA, Zürich 1944.
Thams J. C. und Zenone E., Über Sonnenscheindauer auf der Magadineebene. Landw. Jahrbuch der Schweiz 1952.