

Zeitschrift: Schweizerische Zeitschrift für Vermessungswesen und Kulturtechnik =
Revue technique suisse des mensurations et améliorations foncières

Herausgeber: Schweizerischer Geometerverein = Association suisse des géomètres

Band: 33 (1935)

Heft: 4

Artikel: Baulinie und Himmelsrichtung

Autor: Bachmann, E.

DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-195307>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. 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. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

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. [Voir Informations légales.](#)

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. [See Legal notice.](#)

Download PDF: 15.03.2025

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

de l'ellipse d'erreur; de part et d'autre de cet axe, on trace les tangentes parallèles à la distance

$$m_q = \frac{S_m \cdot m_2''}{\rho''}$$

on obtient avec les tangentes t' et t'' symétriques de t un parallélogramme enveloppe de l'ellipse. Le problème est ainsi résolu sans restriction quant à la valeur du rapport $\frac{S_m}{b}$ et à la différence ($S_g - S_d$); mais lorsqu'on opère avec l'autographe Wild, le parallélogramme diffère peu d'un rectangle. Dans l'espace nous aurons six plans enveloppant l'ellipsoïde d'erreur; les distances du point P à ces plans sont respectivement m_q , e et m_q . Le calcul des erreurs moyennes m_x , m_y et m_z des coordonnées est facile et peut s'effectuer au moyen d'une épure à grande échelle comme dans la compensation graphique d'un point trigonométrique. On peut toujours remplacer le segment de cercle de rayon OP par la tangente t au point P ; quant à la visée extérieure fictive MP , elle diffère assez peu de la médiane dans les cas usuels.

La présente méthode est générale pour l'étude des erreurs moyennes en un point déterminé, qu'il s'agisse de levés terrestres ou de prises aériennes; le plan nucléal GDP est toujours un plan de symétrie de l'ellipsoïde d'erreur. En outre, si l'on fait varier les erreurs moyennes m_q et m_δ en valeur absolue, seulement

$$\frac{m_q}{m_\delta} = \text{constante} = K$$

on obtient des surfaces homothétiques: c'est en somme un *changement d'échelle* de l'ellipsoïde défini par le rapport K et il suffit de faire la construction graphique pour une valeur déterminée de ce coefficient ($K = 2$, p. ex.). Quant à l'élément m_δ qui joue un rôle fondamental dans le problème, nous répétons que sa détermination est malaisée; il comporte en effet deux composantes: une d'allure irrégulière et l'autre de caractère systématique qui diminue avec l'angle parallactique. Il faut de plus tenir compte de la position des rayons nucléaux ou plutôt de leurs images. Mais l'étude de cette question dépasserait le cadre de cet article.

Le but de cette note succincte est d'apporter une contribution modeste à un problème d'actualité, tout en suggérant la solution graphique pratique d'un calcul en excluant des considérations d'ordre trop théorique.

Baulinie und Himmelsrichtung.

Von *E. Bachmann*, Dipl.-Ing.

Die Baulinie soll in erster Linie den verkehrs- und wohntechnischen Anforderungen genügen, d. h. sie muß derart festgelegt werden, daß sie eine allfällige Verkehrssteigerung und eventuelle Straßenerweiterung aufnehmen kann, ohne dadurch ungünstige oder gar unhygienische

Wohnverhältnisse zu schaffen. Man wird bei der Projektierung streng zwischen Verkehrs- und Wohnstraßen zu unterscheiden haben.

In den nachfolgenden Untersuchungen möchte ich auf die Arten der Profilstellung nicht eingehen, sondern lediglich einige Fragen der Wohnhygiene herausgreifen, soweit sie im direkten Zusammenhang mit der Baulinie stehen.

Eine der wichtigsten Forderungen der Wohnhygiene, ja vielleicht die wichtigste überhaupt, betrifft die ausreichende Besonnung aller Wohnräume. Durch geeignete Hilfsmittel der Baukunst kann die Raumbesonnung etwas vergrößert werden (hohe Fenster, helle Zimmerauskleidung etc.), allein die Besonnung wird zur Hauptsache vom Gebäudeabstand und der Baulinienorientierung abhängig sein. Bei kurzen Baulinienabständen, Nordfassaden und Schattenlöchern wird auch der beste Architekt keine Sonnenbeleuchtung hineinzaubern können. Der Ingenieur oder Geometer, dem derartige Baulinienfestlegungen anvertraut werden, muß über die Bedeutung und Auswirkung dieser neuzeitlichen Hygieneforderungen im klaren sein.

Unser Zeitalter steht im Zeichen der Sonne. Neuere Bauverordnungen tragen diesen Ansprüchen weitgehendst Rechnung und bereits beginnt man konkrete Forderungen aufzustellen, die eine bestimmte Besonnungsdauer für Aufenthaltsräume vorsehen. Man spricht meist von einer minimalen Besonnungsdauer der Hauptaufenthaltsräume von einer Stunde. Diese minimale Besonnungszeit tritt am 21. Dezember ein. Andere Baufachleute verlangen eine dreistündige Besonnung während mindestens 8 Monaten. Die erste Annahme dürfte die bessere sein, denn gerade die Wintersonne wird im allgemeinen am meisten geschätzt.

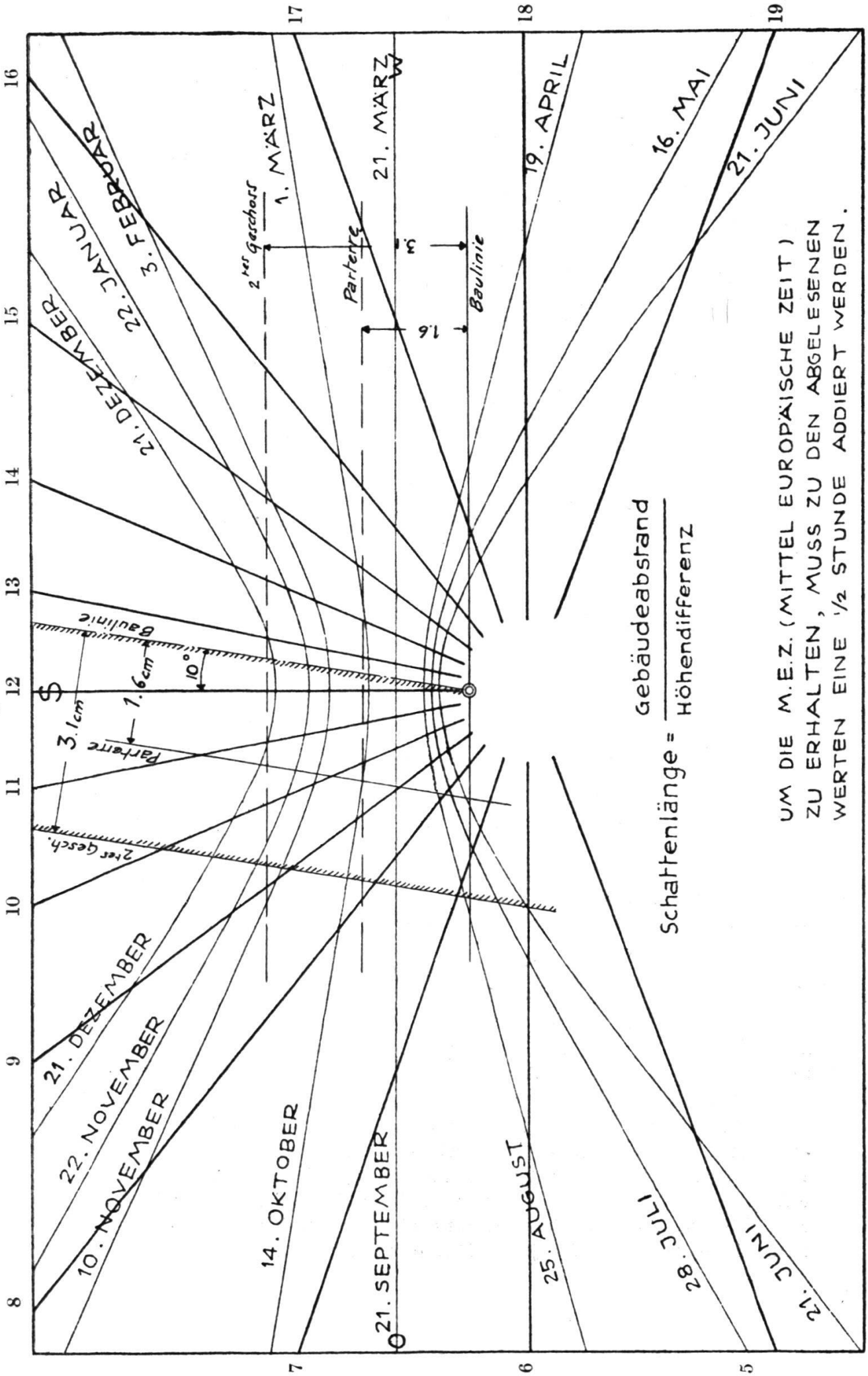
Die alte Faustregel des Städtebauers „Einzelbaute Ost-West, Reihengebäude Nord-Süd“, kann heute nicht mehr genügen, obgleich diese Regel prinzipiell richtig ist. Die gewissenhafte Planung erheischt eben auch eine sorgfältige Untersuchung der Besonnungsdauer und der optimalen Besonnungsrichtung. Für diese Feststellungen benützt man am zweckmäßigsten Sontentabellen, die nach einer Methode von Dr. Ing. Grobler graphisch zusammengestellt werden.

Der Tabellenaufbau ist einfach. Man denke sich einen senkrechten Stab auf einer horizontalen Ebene aufgestellt. Dieser Stab wird von der Sonne beschienen und wirft auf die Fläche einen Schatten. Im Laufe der täglichen Wanderung der Sonne beschreibt die Schattenspitze auf der Ebene eine Kurve. Diese Kurve wird am Mittag beim höchsten Sonnenstand dem Fußpunkte des Stabes am nächsten sein und bei Sonnenauf- und -untergang sich im Unendlichen verlieren.

Im Laufe eines halben Jahres wird so eine Schar von 183 Kurven entstehen. Das zweite halbe Jahr weist die gleichen, nur in umgekehrter Reihenfolge entstehenden Kurven auf. Die Festlegung dieser Kurven erfolgt selbstverständlich auf rechnerischem Wege. Für die praktische Erleichterung und um die Zeichnung nicht zu stark zu betonen, wird man die Kurven nur für jeden Monat aufzeichnen.

Tabelle 1.

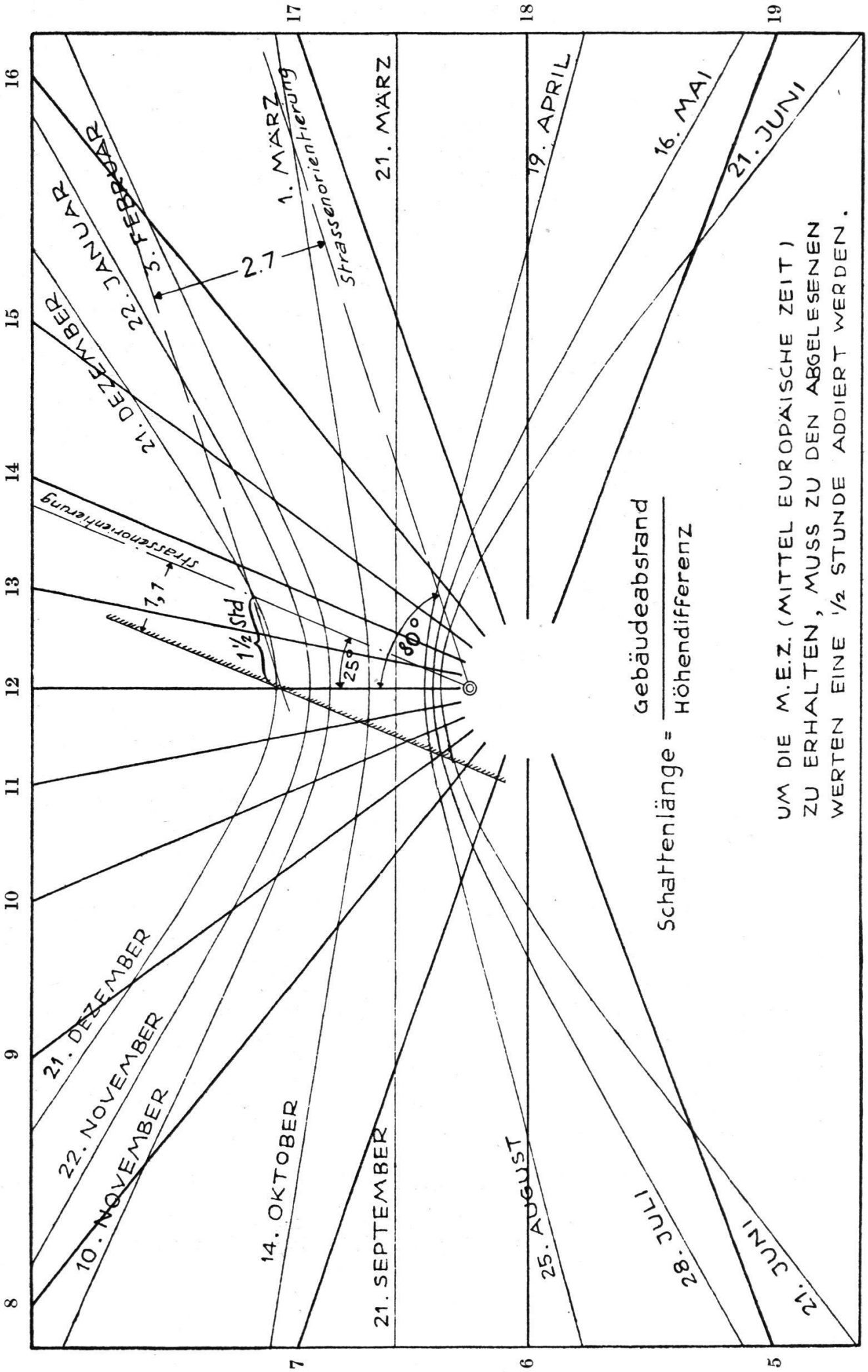
Schattenkurven für Basel ($\varphi = 47^{\circ} 30'$) Wahre Sonnenzeit



UM DIE M.E.Z. (MITTEL EUROPAISCHE ZEIT) ZU ERHALTEN, MUSS ZU DEN ABGELESENEN WERTEN EINE 1/2 STUNDE ADDIERT WERDEN.

Schattenkurven für Basel ($\varphi = 47^\circ 30'$) Wahre Sonnenzeit

Tabelle 2.



$$\text{Schattenlänge} = \frac{\text{Gebäudeabstand}}{\text{Höhendifferenz}}$$

UM DIE M.E.Z. (MITTEL EUROPÄISCHE ZEIT) ZU ERHALTEN, MUSS ZU DEN ABGELESENEN WERTEN EINE $\frac{1}{2}$ STUNDE ADDIERT WERDEN.

An diesen Schattenkurven ist folgendes bemerkbar:

1. Die Schattenlänge ist eine Funktion der geographischen Breite.
2. Die Stundenlinien sind gerade Linien.
3. Die Schattenkurven liegen zur N-S-Richtung annähernd symmetrisch.
4. Die Schattenkurve für die Tag- und Nachtgleiche ist eine Gerade.

Praktische Anwendung der Schattenkurven.

Die Schattenkurven bieten ein leicht handliches Mittel um die Schattenlänge, die Beleuchtungsrichtung oder die Besonnungsdauer irgendeines Gegenstandes genau festzulegen. Zu diesem Zweck zeichnet man die Schattenkurven in einem bestimmten Maßstab auf. Als Maßstabseinheit dient hierbei die Höhe des schattenwerfenden Stabes. Man wählt am besten ein einfaches Längenmaß, z. B. Stabhöhe = 1 cm, 2 cm oder 5 cm.

Dieser Stab kann nun durch irgendeine senkrechte Linie ersetzt werden (Hauskante, Giebel, Stange etc.) und wir erhalten für die Schattenlänge eine einfache Proportion, die lautet:

$$\text{Stabhöhe} : \text{Stabschatten} = \text{Gebäudehöhe} : \text{Gebäudeschatten},$$

oder mit andern Bezeichnungen, wenn wir auf der Tabelle arbeiten:

$$\text{abzutragende Schattenlänge} = \frac{\text{Gebäudeabstand} \cdot \text{Stabhöhe}}{\text{Höhendifferenz}}$$

Für unsere Tabelle beträgt die Stabhöhe 1 cm und daraus folgt, daß:

$$\text{abzutragende Schattenlänge} = \frac{\text{Gebäudeabstand}}{\text{Höhendifferenz}}$$

In der Praxis stellt sich dieser Vorgang noch viel einfacher dar, als er nur in Worten ausgedrückt werden kann.

Ein Beispiel soll die einfache Handhabung der Tabelle erläutern:

Gegeben ein Straßenzug mit beidseitigen Zeilenbauten. Der Baulinienabstand betrage 16 m und der First liegt noch 4 m hinter der Baulinie zurück.

Die Gesimshöhe beträgt 10 m und die Firsthöhe 14 m.

Die Straße sei 10° gegen die N-S-Richtung abgedreht.

Gesucht ist die Besonnungsdauer der östlichen Straßenfront, für das Erdgeschoß, das 1,8 m über Boden liegt und für das 2. Geschoß bei 7,50 m über Boden.

Wir müssen für First- und Gesimshöhe die maßstäbliche Schattenlänge ausrechnen, um dann in der Zeichnung den kleineren Wert abzutragen.

$$\text{Gesimsschatten} = \frac{16}{10 - 1,8} = \frac{16}{8,2} = 1,95 \text{ cm}$$

$$\text{Firstschatten} = \frac{20}{14 - 1,8} = \frac{20}{12,2} = \underline{\underline{1,64 \text{ cm}}}$$

Tabelle 1.

Man trägt die gesuchte Fassadenlinie vom Tabellenmittelpunkt (Doppelring) nach Himmelsrichtung 10° N-S abgedreht auf. Parallel zu dieser Linie wird in 1,64 cm Abstand die Schattengerade gezogen. Die Fläche zwischen diesen beiden Geraden stellt die jährliche Besonnungsdauer dar.

Um die Besonnungsdauer für den 21. Juni zu finden, suchen wir den Schnittpunkt der Schattenkurve vom 21. Juni mit der aufgetragenen Schattengeraden (Parallel in 1,64 cm Abstand). Man findet für den Sonnenaufgang für unsere Annahme 07 Uhr 40 + $\frac{1}{2}$ = 08 Uhr 10. Der Schnittpunkt der gleichen Schattenkurve mit der Richtungsgeraden ergibt den Sonnenuntergang für dieses Wohngeschoß um 12 Uhr 15 + $\frac{1}{2}$ = 12 Uhr 45.

Die Differenz beider Werte ergibt 4 Std. 35 Min., d. h. die Besonnungsdauer für das Erdgeschoß beträgt 4 Std. 35 Min. Diese Differenz kann bei einiger Uebung auch direkt abgelesen werden. Die Besonnungsdauer für irgendeine andere Jahreszeit ergibt sich aus den Schnittpunkten der entsprechenden Jahreskurven. Für den 21. Dezember würde die Besonnungsdauer noch 1 Std. 50 Min. betragen. Die Besonnungsrichtung für irgendeine Jahres- und Tageszeit ergibt sich aus der Verbindung zwischen dem Tabellenmittelpunkt und dem Schnittpunkt der entsprechenden Jahres- und Tageskurve.

Für das zweite Wohngeschoß, das 7,50 m über Boden liegt, beträgt die Besonnungsdauer für die gleichen Daten:

$$\text{Schattenlänge} = \frac{20}{14 - 7,5} = \frac{20}{6,5} = 3,08 \text{ cm,}$$

am 21. Juni 6 Std. und 10 Min.,

am 21. Dez. 3 Std. und 0 Min.

Würde die Straße unter gleicher Voraussetzung genau Ost-West verlaufen, so würden wir folgende Besonnungen feststellen können: Am 21. Juni: Besonnung für beide Wohngeschosse ohne Einschränkung. Am 21. Dezember: Keine Besonnung für das Erdgeschoß, für das zweite Geschoß eine Besonnung von 2 Stunden.

Das Erdgeschoß würde bei dieser Orientierung während 4 $\frac{1}{2}$ Monaten überhaupt keine Besonnung erhalten.

Diese Beispiele lassen die Einfachheit der Tabellen erkennen. Der Geometer wird die Tabelle allerdings in dieser Form weniger gebrauchen müssen. Für die Baulinienfestlegung wird der Baulinienabstand bei gegebener Straßenachse und festgelegter Besonnungsdauer oder umgekehrt gesucht werden müssen.

Nehmen wir noch ein Beispiel aus einer derartigen Baulinienfestlegung:

Tabelle 2.

Es sei die Straßenachse einer Wohnstraße gegeben. Die gesetzlichen Bauhöhen betragen max. 16,0 m (Firsthöhen). Die Straßen-

achse bilde mit der Nordrichtung einen Winkel von 25° . Die minimale Besonnungsdauer wurde zu $1\frac{1}{2}$ Stunden festgelegt.

Lösung:

Man trage durch den Tabellenmittelpunkt die Straßenachse zu 25° ab. Vom Schnittpunkt dieser Geraden mit der Schattenkurve vom 21. Dezember tragen wir $1\frac{1}{2}$ Stunden nach Osten ab und ziehen durch diesen neuen Punkt eine Parallele zur ersten Geraden. Die kürzeste Verbindung beider Geraden ergibt die Schattenlänge und zwar in unserm Beispiel 1,1 cm. Den Abstand findet man durch Umstellung der anfangs gegebenen Proportion und man erhält:

Firstabstand	=	$1,1 \cdot 16$	=	17,6 m
First hinter Baulinie			=	<u>3,6 m</u>
Baulinienabstand				<u>14,0 m</u>

Tabelle 2.

Bei obigen Voraussetzungen ergibt sich ein Baulinienabstand von 14,0 m.

Würde die Straßenachse 80° gegen die Nordrichtung abgedreht sein, so würde unter gleichen Bedingungen die Schattenlänge zu 2,7 cm ermittelt.

Firstabstand	=	$2,7 \cdot 16$	=	43,2 m
First hinter Baulinie			=	<u>3,6 m</u>
Baulinienabstand				<u>39,6 m</u>

Man erkennt, daß für derartige Wohnbauten in Zeilenform eine angenäherte Nord-Südrichtung die kleinsten Baulinienabstände ergibt. Dies trifft aber nur für die meist vorherrschenden Zeilenbauten zu. Die Einzelbauten, die sich schon durch ihre nach vier Seiten mögliche Raumverteilung auszeichnen, erhalten durch die Zwischenräume der Bauten genügend Sonne. Die Besonnungsfeststellung wird, soweit es topographische und örtliche Gegebenheiten erlauben, hauptsächlich für Reihenbauten in Frage kommen. Gerade die ärmeren Bevölkerungsklassen, die meist derartige Zeilenbauten bewohnen, haben ein doppeltes Recht auf genügende Besonnung. Unter diesen Leuten finden sich kinderreiche Familien.

Es wird sich daher rechtfertigen, daß man solche Bauzonen gründlich studiert und genügend hygienische Rücksichten in bezug auf Besonnung nimmt.

Diese Betrachtungen dürften gezeigt haben, wie wichtig die Orientierung der Straßenrichtung für die Besonnung ist, und daß die beste Lage der Baulinie nur durch gegenseitige Abstimmung von Querprofil und Himmelsrichtung gefunden werden kann.