

1) Raumgrößen ohne Rücksicht auf die Zahl der Bewohner.

9.
Länge
der Räume.

Ohne auf die harmonische Bildung eines Raumes einzugehen, eine Forderung, die bei verschiedenen Räumen, z. B. Wirtschaftsräumen, unberücksichtigt bleiben kann, läßt sich das Folgende aufstellen.

Bei Bestimmung der Länge eines Raumes kann man zunächst die Zahl der Fenster und ihren Abstand von Mitte zu Mitte, die Achsenweiten, benutzen; doch kann diese Bestimmung auch völlig unabhängig von ihnen stattfinden. Die Anordnung nur eines breiten Fensters oder eines gekuppelten Fensters, das Einfügen eines Erkers oder einer Loggia, Vor- und Rücklagen können auf die Länge eines Raumes bestimmend wirken. In den meisten Fällen ist die freie, nur durch den Zweck bedingte Längenbestimmung der durch die Achsenweiten der Fenster gegebenen vorzuziehen. Werden letztere berücksichtigt, so ist ein Raum, je nachdem er ein-, zwei- oder mehrfensterig ist, in seiner durchschnittlichen Länge gleich der ein-, zwei- oder mehrfachen Achsenweite der Fenster, weniger der Scheidewandstärke. Die Achsenweiten bewegen sich an ihren unteren Grenzen zwischen 2,00 m und 2,50 m, bei mittleren Verhältnissen zwischen 3,00 m und 3,50 m und können bei Wohnhäusern ersten Ranges — bei Palästen — zwischen 4,00 und 5,00 m betragen; selten werden sie 6,00 m überschreiten.

Da erfahrungsgemäß für Mauern, aus Ziegeln des kleinsten in Deutschland gesetzlich zulässigen Formats ($25 \times 12 \times 6,5$ cm) hergestellt, sich folgende abgerundete Masse ergeben:

Mauern ohne Putz von $\frac{1}{4}$ Steinstärke	. . . . .	7 cm
» » » » $\frac{1}{2}$ »	. . . . .	12 »
» » » » $\frac{3}{4}$ »	. . . . .	19 »
» » » » 1 »	. . . . .	26 »
» » » » $1\frac{1}{2}$ »	. . . . .	39 »
» » » » 2 »	. . . . .	52 » u. f. w.,

so ist, die Putzstärke für jede Seite zu 1,5 cm angenommen, für:

Mauern auf beiden Seiten geputzt von $\frac{1}{4}$ Steinstärke	. . . . .	10 cm
» » » » » $\frac{1}{2}$ »	. . . . .	15 »
» » » » » $\frac{3}{4}$ »	. . . . .	22 »
» » » » » 1 »	. . . . .	29 »
» » » » » $1\frac{1}{2}$ »	. . . . .	42 »
» » » » » 2 »	. . . . .	55 »

u. f. w.

zu rechnen.

10.
Tiefe
der Räume.

Das wichtigste Maß des Raumes ist seine Tiefe; man beginnt deshalb beim Entwerfen des Wohnhauses in der Regel mit der Tiefenbestimmung der wertvollsten Räume. Sie ist abhängig von der Möblierung, also von der zur Aufstellung der Möbel benutzten Wandfläche; auch ist sie abhängig von der Möglichkeit guter Erhellung durch Tageslicht — ob ein- oder mehrseitiger Lichteinfall vorhanden — und zugleich von der Deckenbildung des Raumes.

Als geringste Tiefen eines Wohnraumes dürften 4,00 m bis 4,50 m anzunehmen sein, während für mittlere Verhältnisse 5,00 m bis 6,00 m üblich sind. Ueber 6,50 bis 7,00 m Tiefe hinaus wird man in Wohnhäusern ersten Ranges nur ausnahmsweise und dann gehen, wenn die Eigenart des Bauplatzes dazu Veranlassung gibt.

Für die Bestimmung der Höhe eines Raumes in Bezug auf seine Länge und Tiefe sind zahlreiche Regeln — teils arithmetische, teils geometrische — aufgestellt worden, die nur von bedingtem Werte und deshalb auch nur in Einzelfällen benutzbar sind. Dessenungeachtet mögen mehrere derselben folgen, um dann Regeln zu geben, die in allen Fällen Anwendung finden können.

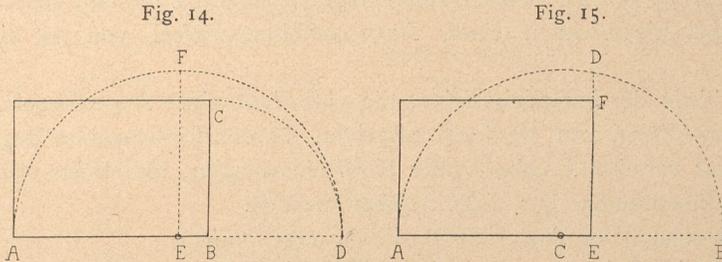
Solcher Regeln sind folgende:

$$\begin{aligned} \text{Höhe} &= \frac{1}{3} (\text{Länge} + \text{Tiefe}); \\ \text{Höhe} &= \frac{2}{3} \text{ bis } \frac{3}{4} \text{ der Tiefe}; \\ \text{Höhe} &= \frac{1}{2} \text{ der Diagonale der Grundfläche des Raumes.} \end{aligned}$$

Nach *Ferguson* ist für englisches Fußmaß: $\text{Höhe} = \frac{1}{2} \text{ Tiefe} + \sqrt[2]{\text{Länge}}$
(für Metermaß: $\text{Höhe} = 0,5 \text{ Tiefe} + 0,55 \sqrt[2]{\text{Länge}}$).

Geometrisch zu bestimmende Höhen geben Fig. 14 u. 15, deren Erklärung hinzugefügt ist.

In Fig. 14 ist AB die Länge und BC die Breite (Tiefe) eines Raumes; die Hälfte der Summe beider Maße gibt die Höhe EF . In Fig. 15 ist AB gleich der Summe der Länge AE und der



Breite EB eines Raumes. Diese Länge halbiert, aus dem Halbierungspunkte einen Halbkreis darüber beschrieben und die Linie EF verlängert, bis sie den Halbkreis in D schneidet, giebt in der Linie ED die Höhe des Raumes.

Vortrefflich sind die Regeln, die *Maertens* in seinem unten genannten Buche⁹⁾ giebt. Das Folgende ist diesem Buche entnommen.

Man wird mit Recht denjenigen Innenraum einen harmonisch gestimmten nennen, der uns, eintretend in den Raum, mit allen feinen Hauptteilen gleichmäßig in Anspruch nimmt. Soll uns der volle Accord des künstlerisch gestalteten Raumes erfüllen, so darf sich in demselben nichts Einzelnes unserm Auge vordrängen. Nicht der Eindruck der Decke allein oder auch nur vorherrschend soll uns fesseln. Auch darf uns nicht die Hinterwand allein oder auch nur vorherrschend in Anspruch nehmen, sondern das Auge muß beim Eintreten an günstigster Stelle (d. h. in der Längsachse) sowohl die Hinterwand, als auch die Seitenwände und die Decke und endlich auch den Fußboden in ihrer künstlerischen Gestaltung gleichmäßig übersehen. Die Decke wird uns allein fesseln, wenn der Raum verhältnismäßig sehr niedrig ist; die Hinterwand und mit ihr die Höhe des Raumes wird unser Auge allein in Anspruch nehmen, wenn diese verhältnismäßig sehr hoch sind.

Gerade diese letzte Thatsache zeigt uns den Weg zur Feststellung von Harmoniegesetzen der Innenarchitektur (S. 247).

Aus der Außenarchitektur (S. 37 u. ff.) wissen wir, daß eine Höhe, die beim Befahren einen Augenausschlagswinkel von 27 Grad ergibt, unser ganzes Blickfeld

⁹⁾ Der optische Maßstab. Berlin 1884.

in Anspruch nimmt, sich also als kleine abgeforderte Welt genießen läßt, doch den Genuß, bzw. das bequeme Erkennen der Umgebung ausschließt. Wir wissen weiter von der Außenarchitektur, daß ein Gegenstand, dessen Höhe einen Augenauffschlagswinkel von 18 bis 20 Grad erfordert, sich bequem mit seiner Umgebung zu einem Bilde vereinigt, also diese Umgebung mit in unser Sehfeld treten läßt. Nebenbei stellte sich (bei Türmen) heraus, daß das Sehfeld des Beschauers in 40 bis 45 Grad Augenauffschlagswinkel die äußerste Grenze einer gewissen ästhetischen Bequemlichkeit findet.

Aus diesen drei gemachten Erfahrungen zieht der Verfasser für die Innenarchitektur folgende Schlüsse:

1) Man wird, um eine Harmonie des Innenraumes zu erzielen, es ein für allemal zu vermeiden haben, der (schmalen) Hinterwand des Innenraumes eine Höhe zu geben, welche dem am entgegengesetzten Ende des Innenraumes Eintretenden einen Augenauffschlagswinkel von annähernd 27 Grad und mehr bietet.

2) Es muß für den harmonischen Eindruck des Innenraumes vorteilhaft sein, dessen Höhe so zu wählen, daß seine (schmalere) Hinterwand mit ihrer Oberkante dem gegenüber Eintretenden einen Augenauffschlagswinkel von 18 bis 20 Grad gewährt.

3) Alle Teile der Innendekoration, die außerhalb eines Augenkegels, der einem Augenauffschlagswinkel von 45 Grad entspricht, für den Eintretenden liegen, werden von diesem nur vermitteltst unbequemer Kopfbewegungen, also beim ersten Gesamteindruck des Innenraumes gar nicht gesehen werden.

Die Höhenlage des Auges ist zu 1,60 m angenommen.

Natürlich ist bei einer derartigen Höhenbestimmung ein gewisses Normalverhältnis zwischen lichter Länge und lichter Breite des Innenraumes vorausgesetzt. Als solche Normalverhältnisse stellt der Verfasser fest:

α) für Wohnzimmer	1 : 1 bis 3 : 2
β) für Säle	3 : 2 » 2 : 1.

Die durch die obigen Augenauffschlagswinkel von 18 bis 20 Grad unmittelbar sich ergebenden Höhen werden deshalb zu groß, wenn der Innenraum im Verhältnis zur lichten Breite, bzw. Weite noch länger wird wie angegeben, wenn der Saal sich z. B. zur Galerie erweitert.

Wird in Wirklichkeit der zu schaffende Innenraum länger als die obigen Normalverhältnisse unter α und β angegeben, so wird das richtige Maß für die lichte Höhe dieses längeren Innenraumes gefunden, indem man sich den zu langen Raum so weit verkürzt, daß seine Länge nur einem gewissen Vielfachen (»maßgebender Längenfaktor«) der lichten Breite gleich wird. Mit dieser gedachten Länge des Innenraumes verfährt man dann ganz nach dem oben Gesagten. Nur ein Beispiel möge dies erläutern.

Die Bildergalerie im Schloße zu Berlin ist 60,26 m lang und 7,53 m breit; ihre sehr passende Höhe beträgt 9,42 m. Letzteres Maß ergibt sich auch theoretisch, wenn man nach der obigen Regel an der Länge der Bildergalerie einen Raum von $3 \times 7,53 \text{ m} = 22,59 \text{ m}$ Länge abschneidet und nach der folgenden Tabelle zu diesem Längenfaktor mittels eines Augenauffschlagswinkels von 19 Grad die Höhe bestimmt.

Solche »maßgebende Längenfaktoren« sind bei saalartigen Galerien 3 : 1, bei korridorartigen Galerien 4 : 1 bis 5 : 1.

Die Bestimmung des Querschnittes von Sälen ergibt sich, soll sie im Sinne der Harmonie erfolgen, nach oben am zweckmäßigsten dadurch, daß der durch eine Mittelthür auf der langen Saalseite Eintretende die Hälfte der Saaldecke noch unter 45 Grad Augenaufschlagswinkel sieht. Konstruiert man sich somit nach dem An Augenaufschlagswinkel von 45 Grad die Saalbreite, so ergibt sich, wenn man nur allein die Harmonie bestimmend einläßt, als Normalverhältnis der Saallänge zur Saalbreite 3 : 2. Die Deckenkonstruktion und andere praktische Gründe empfehlen jedoch für Säle meist das Verhältnis 2 : 1. Sind galerieartige Säle bei ihrer großen Länge unverhältnismäßig niedrig, so wird man durch Anordnung von Querteilungen, z. B. eingeschobenen Säulenordnungen, oder, in modernster Auffassung, durch Gebilde aus Holz in freier Linienführung, die an sich zu geringe Höhe dem Raume angemessener erscheinen lassen. Die historische Galerie zu Versailles diene als Beispiel.

Die folgende Tabelle ¹⁰⁾ giebt das Verhältnis von Länge und von größter Höhe harmonisch gestimmter Innenräume.

Größte Seite des Zimmers, bezw. Saales	Höhe des Raumes, entsprechend dem Augenaufschlagswinkel von		Größte Seite des Zimmers, bezw. Saales	Höhe des Raumes, entsprechend dem Augenaufschlagswinkel von	
	18 Grad	20 Grad		18 Grad	20 Grad
3,00	2,60	2,70	9,50	4,75	5, 5,00
3,25	2,70	2,80	10,00	4,90	5, 5,20
3,50	2,80	2,90	10,50	5,10	5, 5,40
3,75	2,85	3,00	11,00	5,20	5, 5,60
4,00	2,90	3,05	11,50	5,40	5, 5,70
4,25	3,00	3,10	12,00	5,60	5, 5,90
4,50	3,10	3,20	12,50	5,70	6, 6,10
4,75	3,20	3,30	13,00	5,90	6, 6,30
5,00	3,30	3,40	13,50	6,10	6, 6,50
5,25	3,35	3,50	14,00	6,20	6, 6,60
5,50	3,40	3,60	15,00	6,60	7, 7,00
5,75	3,50	3,70	16,00	6,90	7, 7,40
6,00	3,60	3,80	17,00	7,20	7, 7,70
6,25	3,70	3,90	18,00	7,50	8, 8,10
6,50	3,80	3,95	19,00	7,90	8, 8,40
6,75	3,85	4,00	20,00	8,20	8, 8,80
7,00	3,90	4,10	21,00	8,50	9, 9,30
7,25	4,00	4,20	22,00	8,90	9, 9,50
7,50	4,10	4,30	23,00	9,20	9, 9,90
7,75	4,20	4,40	24,00	9,50	10, 10,20
8,00	4,25	4,50	25,00	9,90	10, 10,60
8,25	4,30	4,60	30,00	11,50	12, 12,40
8,50	4,40	4,70	35,00	13,20	14, 14,20
8,75	4,50	4,80	40,00	14,80	16, 16,00
9,00	4,60	4,85			

Meter

u. f. w.

Bei Berechnung der Tabelle mußte die Höhenlage des Auges (1,60 m) berücksichtigt werden.

Die Tabelle ist fortgeführt bis zu 200 m größter Seitenlänge, da sie zugleich für Kirchenräume bestimmt ist. Das hier Gegebene wird für das Wohnhaus vollständig genügen.

¹⁰⁾ Bei: MAERTENS, a. a. O., Tabelle XI.

Nach Normalisierung der Höhenfrage bei einzelnen Innenräumen läßt sich auch die Frage nach der Geschofshöhe der verschiedenartigen Gebäude beantworten. Wir brauchen nur daran zu denken, daß (mit Rücksicht auf die Deckenkonstruktion) die Zimmertiefe auf die Forderungen der Innenräume einen maßgebenden Einfluss hat. Mit dieser Zimmertiefe steht die Zimmerlänge nach dem angegebenen Normalverhältnisse 2 : 3 in engster Verbindung. Das relative Verhältnis von Zimmerlänge und von Zimmerhöhe ergab die vorhergehende Tabelle.

Diese Errungenschaften erlauben uns über die Geschofshöhen folgende Tabelle aufzustellen:

Lauf. Nr.	<i>a</i> Vorherrschende Stuben-, bezw. Saaltiefe	<i>b</i> Die der Tiefe <i>a</i> entsprechende normale Stuben-, bezw. Saallänge	<i>c</i> Die Grenzen der <i>a</i> und <i>b</i> entsprechenden Stuben-, bezw. Saalhöhen im Lichten
1	5,00	7,50	4,10 bis 4,30
2	5,30	8,00	4,25 » 4,50
3	5,60	8,50	4,40 » 4,70
4	6,00	9,00	4,60 » 4,85
5	6,30	9,50	4,75 » 5,00
6	6,60	10,00	4,90 » 5,20
7	7,00	10,50	5,10 » 5,40
8	7,30	11,00	5,20 » 5,60
9	7,60	11,50	5,40 » 5,70
10	8,00	12,00	5,60 » 5,90
11	8,30	12,50	5,70 » 6,10
12	8,60	13,00	5,90 » 6,30
13	9,00	13,50	6,10 » 6,50
14	9,30	14,00	6,20 » 6,60
15	9,60	14,50	6,40 » 6,80
16	10,00	15,00	6,60 » 7,00

Meter

Die Stockwerkshöhen der Tabelle bestimmen sich natürlich nur durch harmonische Rücksichten. Bei mehr oder weniger strengem Festhalten der Tabellenmaße hat der Architekt aber die Sicherheit, daß die von ihm geschaffenen Räume von vornherein ohne weiteres Zuthun im großen und ganzen harmonisch gestimmt sind oder sich dieser Harmonie nähern.

Natürlich lassen sich die harmonischen Höhenmaße nicht überall durchführen, da ihnen vielfach praktische Bedürfnisse, wie solche durch Klima, durch gesetzliche Bestimmungen u. f. w. bedingt werden, im Wege stehen. In solchen Fällen suche man wenigstens zu erreichen, daß die Höhenmaße der Spalte *c*, wenn nicht den lichten Höhen der Räume, so doch wenigstens den ganzen Geschossen, die Deckenstärke inbegriffen, gegeben werde.

Außer der harmonischen Stimmung der Höhen zu den Abmessungen des Grundrisses giebt es noch eine charakteristische Stimmung jener Abmessungen, die sich zum Maßstabe ihrer Raumgrößen den »Menschen« wählt. In welchem Verhältnis soll der Gesamtraum zum Menschen selbst, d. h. zu der relativen Körpergröße, welche dem Menschen in der Schöpfung zukommt, stehen?

Durch überaus eingehende Studien, welche die relativen Größenverhältnisse der architektonischen Profile und der pflanzlichen und figürlichen Ornamente bei Innen- und Außenarchitektur zum Gegenstand der Betrachtung haben, kommt *Maellertens*¹¹⁾ zu den folgenden Ergebnissen.

In den Wohnräumen hat der Mensch als Individuum, als Porträt, die größte Bedeutung. Der Menschenhöhe (1,73 m) als solcher entspricht eine Zimmerhöhe von 4,24 m (S. 293, Anmerkung). Daraus folgt der wichtige Schluss, daß man bei Familienräumen womöglich nicht über die lichte Höhe von etwa 4,25 m hinauszugehen soll. In höheren Räumen werden wir anfangen, uns als Individuum nicht mehr heimisch zu fühlen, beim Wachsen des Raumes sogar uns immer kleinlicher vorzukommen oder, wie man zu sagen pflegt, »uns verlieren«. »Es geht um uns beim Wachsen der Dimensionen die persönliche Herrschaft über die Räume nach und nach ganz verloren; das Seelische unseres Porträts verschwindet stufenweise in denselben« (S. 310).

In der Fortsetzung sind umfangreiche Räume (Säle u. a. m.) betrachtet und ihre Höhen bestimmt, Räume, in denen der Mensch, bei Wahrung seiner persönlichen Selbständigkeit, nicht sein seelisches Porträt zur Geltung bringen will, sondern mit feinen gleichberechtigten Mitmenschen verkehrt.

Auch auf dem Wege der Gesetzgebung sind Mindesthöhenmässe aufgestellt worden, die zwischen 2,50 bis 3,00 m schwanken. (Berlin 2,80 m, München 2,75, 2,75 m und 2,60 m für Dachwohnungen; Dresden 2,60 m für Dachwohnungen, 2,80 m für Kellerwohnungen; Leipzig 2,85 m; Köln 3,00 m u. f. w.). Im Reichsgesetzentwurf des »Deutschen Vereins für öffentliche Gesundheitspflege« wurden bei wagrechter Decke als Mindestmaß für die lichte Höhe 2,50 m gefordert. Jedenfalls möchte 3,00 m das Maß sein, unter welches man bei einem Wohnraume nicht herabgehen sollte.

Dem gegenüber sei zugleich bemerkt, daß übertrieben hohen Stockwerken durchaus nicht das Wort geredet werden soll; im Gegenteil wird das Wohnliche eines Raumes durch übermäßige Höhe stark beeinträchtigt; ein solcher Raum erweckt in seinem Bewohner nie das Gefühl beschaulichen Behagens, das er für sein Wohlbefinden zuerst fordert.

Zu hoch gehaltene Innenräume erscheinen überdies dem Auge in den Abmessungen des Grundrisses kleiner, als sie wirklich sind, wie gerade umgekehrt zu niedrig gehaltene Innenräume dem Auge verhältnismässig groß erscheinen. Am besten läßt sich dies bei einer Vergleichung von Räumen gleicher Grundfläche eines mehrgeschossigen Miethauses, von vielleicht 4,50 m bis 3,00 m lichter Raumhöhe herab, beobachten.

Auch andere Gründe zwingen dazu, innerhalb mässiger Höhen zu bleiben.

Jede Steigerung in der Höhe verlangt einen größeren Treppenraum und erschwert die Verbindung zwischen den einzelnen übereinander liegenden Geschossen, beansprucht also mehr Kraft und Zeit, als erwünscht und nötig ist. Man ist überdies beim Miethause der Großstädte von selbst gezwungen, Geschosse von nur mässigen Höhen auszuführen, da anderenfalls der kostbare Bauplatz nicht entsprechend ausgenutzt würde; die Höhen werden dann in der Regel den auch nur mässig großen Grundflächen der Räume entsprechen. Beispiele hiervon geben die Pariser Häuser, sowie die englischen und amerikanischen Häuser der dortigen Großstädte.

11) A. a. O.