

Auch bei den Saal-Anlagen von heute lassen sich, gleich wie bei den alten Vorbildern, die Haupttypen Langhausbau und Centralbau, bei letzteren wieder die Polygon- oder Rundform und die Kreuzform unterscheiden. Es bleibt zu untersuchen, in wie weit diese traditionellen Formen mit Zweck und Bestimmung unferer Bauwerke im Einklange sind.

b) Anordnung und Form der Säle.

Welcher Gebäudegattung die Säle auch angehören mögen, so lassen sie sich doch, nach den Hauptzwecken, denen sie dienen, in folgende Gruppen eintheilen:

I. Säle zum Zwecke guten Hörens und Sehens;

II. Säle zur Abhaltung von Versammlungen, Festlichkeiten, Ausstellungen etc.;

III. Säle, die zur Erfüllung aller dieser Zwecke möglichst geeignet sind.

Anordnung und Form der Säle sind somit einem oder mehreren dieser Zwecke im Allgemeinen, den Bedingungen der Aufgabe im Besonderen unterworfen.

Am meisten Freiheit gestattet die Anlage der II. Gruppe von Sälen, am wenigsten die der ersten; und die Einschränkung erstreckt sich mehr oder weniger auch auf die Säle der III. Gruppe. Erfüllt ein Raum in möglichst vollkommener Weise die Anforderungen guten Hörens und Sehens, so wird es in der Regel nicht schwierig sein, allen übrigen Bedingungen der Anlage zu genügen. Hierin liegt also der Schlüssel der Aufgabe, und indem wir deshalb von den maßgebenden Anforderungen für Säle solcher Art ausgehen, wird es möglich sein, die übrigen Factoren, welche auf die Anlage dieser und der anderen Säle einwirken, kurz zu bezeichnen.

1) Raumbegrenzung und Hauptform.

Bei Sälen zum Zwecke guten Hörens und Sehens ist ein phonischer und optischer Mittelpunkt vorhanden. Bei Hör- und Sprechsälen wird er durch die Rednerbühne bezeichnet; bei Concert- und Theater Sälen liegt er im Orchester- oder Bühnenraum nächst der Rampe.

Bei Anlage des Saales ist von feinem phonischen oder optischen Mittelpunkt auszugehen, und hiernach sind Anlage und Einrichtung des Auditoriums oder Zuschauerraumes zu treffen.

Es springt sofort in die Augen, daß die Vorkehrungen, welche für Auditorium oder Zuschauerraum geeignet sein sollen, ganz andere sind als diejenigen, welche für das phonische Centrum oder die Scene zweckmäßig erscheinen.

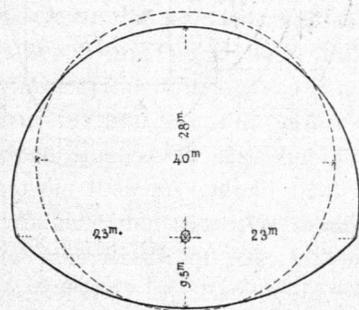
Deutliche Wahrnehmung des Tones oder Schauspielobjectes ist mittels natürlicher directer Strahlung nur innerhalb bestimmter Entfernungen von der Schallquelle, bzw. vom Orte der Darstellung aus möglich. Die Begrenzung der räumlichen Ausdehnung ist daher bei allen Sälen dieser Art von maßgebender Bedeutung.

Die Grenzen für gutes Hören in freier stiller Luft sind durch Versuche ermittelt. Ohne diesen Gegenstand hier näher zu erörtern, sei auf Fig. 277 verwiesen, durch welche, wenn der Standpunkt des Redners in O angenommen wird, diese Grenzen graphisch dargestellt sind.

240.
Eintheilung
der Säle.

241.
Phonischer u.
optischer
Mittelpunkt.

Fig. 277.



Linien gleichen Schalles für Punkt O — nach Saunders.
--- nach Orth.

242. —
Grenzen guten
Hörens.

Die voll gezogene Linie bezeichnet die Distanzverhältnisse für gutes Hören vor, hinter und zur Seite des Redners nach den bekannten Versuchen von *Saunders*, und diejenigen von *Henry* weichen nicht erheblich davon ab. Auf Grund dieser und ähnlicher Resultate giebt *Orth* ¹²⁹⁾ die einfache Form eines Kreises von 40 m Durchmesser, in den Abständen von bezw. 30 m, 10 m und je 20 m um den Punkt *O* beschrieben, als Linie gleich starken Schalles an. Wenn auch nur annähernd richtig, so ist doch für unsere Zwecke diese Kreislinie als Bezeichnung der Grenze in der That genau genug.

Obgleich es sich mit der Verbreitung des Schalles in einem geschlossenen, mit Menschen gefüllten Saale ganz anders verhält, als in freier stiller Luft, wo der Beobachter von Niemand gestört wird, obgleich die Einflüsse, die in Folge dessen zur Geltung kommen, der Deutlichkeit der Wahrnehmung des Tones theils förderlich, theils schädlich sind, so muß doch in Ermangelung anderer Grundlagen von obigen Feststellungen ausgegangen werden.

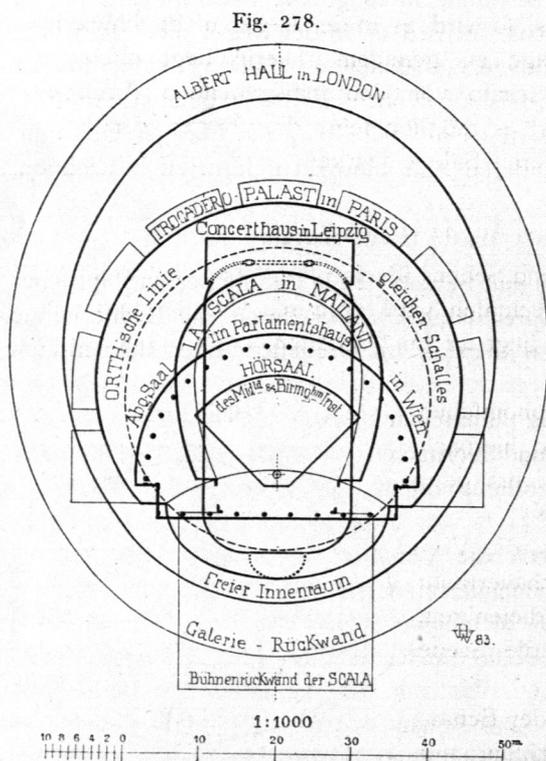
Dies sind somit die Grenzen für gutes Hören, in so fern die Wirkung der Stimme, bezw. des Tones nicht durch künstliche Mittel unterstützt wird. Bei Anwendung derselben können die Grenzen viel weiter bemessen werden; andererseits sind sie viel enger zu ziehen, wenn schädliche Schallwirkungen entstehen.

Aus dem Vorhergehenden ist im Zusammenhang mit anderen Gesetzen über die Verbreitung des Schalles die Form des Auditoriums abzuleiten. Je mehr diese

Form den Distanzverhältnissen und Grenzen sich nähert, innerhalb welcher die Stimme in jeder Richtung mit annähernd gleicher Deutlichkeit wahrgenommen wird, desto mehr wird der Raum den Zwecken guten Hörens entsprechen.

Daraus folgt, daß die geeignetste Grundform für Säle dieser Gattung diejenige ist, die, nach dem Vorbilde des griechischen Theaters, sich der Kreislinie nähert, bezw. großentheils in Form der Kreislinie begrenzt ist. Von diesen Gesichtspunkten ausgehend, sind die in Fig. 278 gezeichneten Grundformen gebildet.

In so weit sie über die Grenzen guten Hörens ausgedehnt sind, ist der Ton mittels directer, natürlicher Strahlung nicht mehr deutlich wahrnehmbar, und die Form ist bestimmt auf Grund des Einflusses, den die Begrenzungsflächen des Raumes auf die Verbreitung des Schalles ausüben. Dasselbe gilt für die Beispiele in Fig. 280.



243.
Grundform
des Saales.

244.
Schallnische.

Im engsten Zusammenhange mit der Raumbildung des Auditoriums steht sodann diejenige des Ortes der Schallquelle. Als solcher dient häufig ein besonderer, gegen das Auditorium frei geöffneter Raum, von einer solchen Form ¹³⁰⁾, die geeignet ist,

¹²⁹⁾ Für diese und die damit zusammenhängenden Ergebnisse und Folgerungen vergl. Theil III, Bd. 5 dieses »Handbuchs« (Abth. IV, Abchn. 6, Kap. 2), so wie: FAVARO, A. *L'Acustica applicata alla Costruzione delle Sale* etc. Turin 1882. S. 34 u. ff.

¹³⁰⁾ Wegen der geeigneten Form in Grundriß und Durchschnitt siehe die eben angezogene Stelle in Theil III, Band 5.

den Schallstrahlen einen gewissen Impuls, eine gewisse Anfangsrichtung zu geben und zugleich den Schall zu verstärken. Er kann kurz als Schallnische bezeichnet werden.

Häufig ist aber eine solche Exedra nicht vorhanden, d. h. das phonische Centrum liegt frei im Saale selbst; sei es, daß die Anbringung einer Schallnische überhaupt unthunlich ist, weil der Saal nicht ausschließlich für Zwecke guten Hörens bestimmt ist; sei es, daß für die Art der Benutzung desselben ein einfaches Podium oder eine Rednerbühne geeigneter ist.

In diesem Falle sind zum Zwecke besserer Tonwirkung die Begrenzungsflächen des Raumes so zu formen und einzuschränken, daß die nutzlose Zerstreuung der Schallwellen im leeren Raum verhindert wird, die Reflexion derselben dagegen günstige Resultate erzielt. Mit anderen Worten: jeder für die Zwecke des Hörens ungeeignete oder überflüssige Raum ist schädigend und daher bei Anlage des Saales abzutrennen, weil sonst die Schallwellen nutzlos zerstreut werden; Material und Form der Deckenflächen sind so zu wählen, daß sie (nächst der Schallquelle mit vibrierend) für die Tonwirkung nutzbar, schädliche Schallreflexe dagegen wirkungslos gemacht werden.

Aus diesem Grunde wird als geeignete Form für Hörsäle mässiiger Größe ein Viertelkreis, vom Standpunkt *O* des Redners aus beschrieben, anstatt der üblicheren, im Halbkreis geschlossenen Saalform bezeichnet¹³¹⁾, und demgemäß der Wegfall der zwei Kreissectoren, deren Plätze ohnehin nicht beliebt sind, anempfohlen.

Ausgeführte Beispiele dieser beiden Grundformen sind in Fig. 278 aufgenommen. Bei sehr großen Auditorien, Parlamentssälen etc. müßte indess der Centriwinkel der ersten Grundform wesentlich größer sein; auch müßten die Ecken des Kreissectors parallel der Mittelaxe abgechnitten werden.

Sind schon bei Sälen von mässiiger Ausdehnung obige Gesichtspunkte für eine rationelle Begrenzung des Raumes maßgebend, so sind sie es noch viel mehr bei Sälen, die, zur Aufnahme großer Menschenmassen bestimmt, über die natürlichen Grenzen deutlichen Hörens ausgedehnt werden müssen. Fehlt hierbei die Schallnische, so ist durch andere künstliche Vorkehrungen (Reflectoren, Schallwand, Schalldeckel) eine möglichst gleichmäßige Verbreitung und zugleich eine Verstärkung des Schalles nächst der Erzeugungsstelle zu erzielen. Andererseits ist für die entfernteren Theile des Raumes, um etwaigen Echobildungen vorzubeugen, die Verwendung von nicht reflectirenden Stoffen, die Vermeidung glatter Flächen, die Anordnung schallzerstreuender Formen, die Brechung und Abrundung der Ecken von Wänden und Decken etc. zu empfehlen.

Bis jetzt war vorzugsweise von den akustischen Anforderungen der Säle die Rede, und wenn diese hiermit auch noch keineswegs erschöpft sind und im Nachfolgenden da und dort noch berührt werden müssen, so sind doch, da die Eigenschaft guten Hörens nicht allein ausschlaggebend ist, auch die übrigen Bedingungen nunmehr zu erörtern. Denn fast in allen Fällen hängt das Gelingen der Aufgabe von einer glücklichen Combination der verschiedenartigen Eigenschaften ab, die vom Saal mit Rücksicht auf seine Bestimmung verlangt werden.

Hierbei sind die Anforderungen deutlichen Sehens in manchen Fällen selbst über diejenigen deutlichen Hörens zu stellen. Denn es giebt manche Säle, die nur für Genüsse und Wahrnehmungen des Auges und nicht für diejenigen des Ohres bestimmt sind¹³²⁾. Wenn die optischen Anforderungen bisher zurückgestellt wurden, so liegt

245.
Andere Mittel
für gute
Tonwirkung.

246.
Anforderungen
guten Sehens.

¹³¹⁾ Siehe: LACHÈZ, Th. *Acoustique et optique des salles de réunions*. Paris 1879. S. 140 u. 251.

¹³²⁾ Hippodrom, Circus, Panorama, die als Gebäude ganz specieller Art hier im allgemeinen Theil nicht berücksichtigt werden.

der Grund darin, daß sie einfacher zu erfüllen sind, als die akustischen, und beide in der Regel sich decken.

Letzteres gilt indess mit der Beschränkung, daß man zwar in einem Raume, in dem man von allen Punkten aus gut sieht, meist eben so gut hört, nicht immer aber umgekehrt. Denn man hört auch, ohne den Ort der Schallquelle zu sehen, und bei rationeller Anlage des Raumes trägt auch der deflectirte Schallstrahl zur feineren Tonwirkung bei.

Um einen Gegenstand überhaupt sehen zu können, darf kein Hinderniß zwischen diesem und dem Auge des Beschauers vorhanden sein; es muß der Sehstrahl direct zum Ort gelangen können. Eben deshalb sind auch die optischen Anforderungen leichter zu erfüllen, als die akustischen.

Auch sind die Grenzen für deutliches Sehen enger gezogen, als diejenigen für deutliches Hören. Sie werden gewöhnlich zu höchstens 12^m vom Schauobject und da, wo es, wie z. B. in Schulfällen, auf ganz gutes Sehen ankommt, zu 8 bis 9^m angegeben. Man braucht sich indess bei der Begrenzung des Raumes in den meisten Fällen nicht auf so geringe Entfernungen zu beschränken, da bei vielen Schauvorstellungen auf die Anwendung von Augengläsern gerechnet, bei anderen aber ganz deutliches Sehen überhaupt nicht beansprucht wird.

247.
Verschiedenheit
der
Einrichtung.

In vielen Sälen und Hallen zu öffentlichen Versammlungen, z. B. auch in Kirchen, genügt es vollkommen, wenn jedem Befucher nur ein beschränkter Gesichtskreis eröffnet ist, wodurch ihm die Möglichkeit geboten wird, Lehrkanzel und Redner, also gewisser Maßen einen einzigen festen Punkt, bequem sehen zu können. Hierbei kann die Augendistanz oft eine sehr beträchtliche sein. Diese Säle haben deshalb meist die rechtwinkelige Langhausform; die Zuhörer sind auf der ebenen Grundfläche des Saales vertheilt, und der Redner nimmt immer einen mehr oder weniger erhöhten Standpunkt ein, weil er dadurch auf weitere Entfernungen sichtbar und leichter verständlich wird.

In Auditorien, in Parlamentsfälen etc. tritt die Anforderung deutlichen Sehens kaum hinter den Zweck deutlichen Hörens zurück. Bei bedeutender Ausdehnung des Raumes ist die Anordnung radial gerichteter Sitze unerläßlich, damit der Blick geradeaus auf das Schauobject gerichtet werden kann; insbesondere bei Experimentirfälen, wobei auch die Grenzentfernung meist nicht groß bemessen werden darf. Bei Räumen von mäßiger und geringer Breite und Länge genügt die Einrichtung schwach gekrümmter und selbst gerader Sitzreihen. Der Standpunkt des Redners liegt in der Regel etwas höher, als die unterste der allmählich ansteigenden Sitzreihen. Für ganz genaues Sehen darf indess das Schauobject nicht höher liegen, als das Auge des Beschauers auf der untersten Reihe.

Bei Gerichtsfälen sind die Anforderungen deutlichen Sehens und Hörens für jeden Theil des Saales, bezw. für die darin befindlichen, beim Gerichtsverfahren functionirenden einzelnen Personen und das Publicum verschieden.

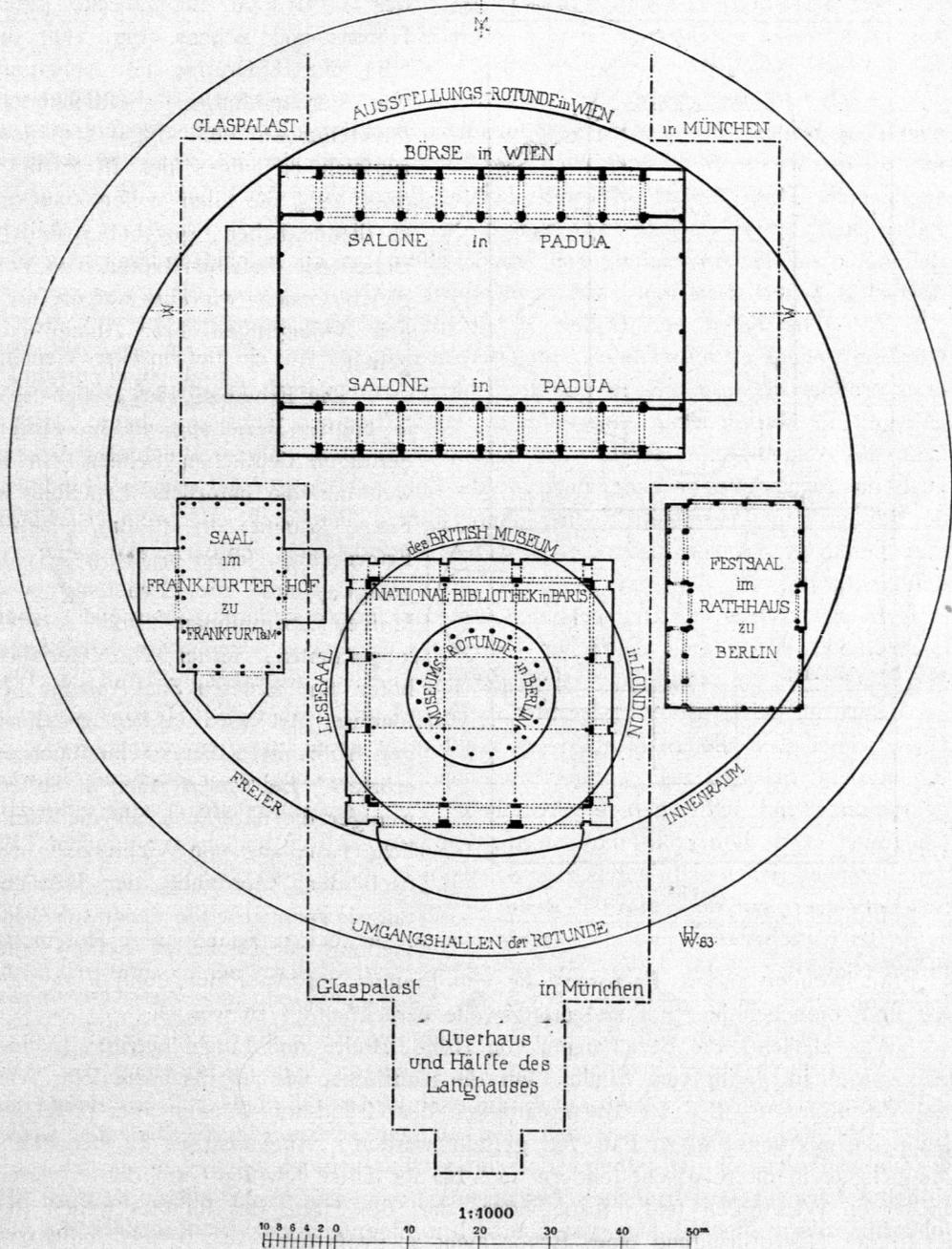
Bei Theaterfälen muß der ganze Bühnenraum leicht überblickt werden können.

Wird durch diese Umstände zwar vor Allem die innere Einrichtung des Saales betroffen, so ist diese doch in der Regel von großem Einfluß auf Anordnung und Form des Baues. Gleich wie bei den antiken Theatern bildet bei den soeben erwähnten Sälen die Disposition der schräg ansteigenden Sitzreihen ein charakteristisches Element des baulichen Organismus, von dem nicht allein die optischen, sondern großen Theiles auch die akustischen Eigenschaften des Raumes abhängen, durch das aber auch die Substruction der Anlage bedingt wird.

Das Ansteigen der Sitzreihen darf nicht willkürlich nach einer geraden Linie, sondern soll in einer nach oben concaven Curve erfolgen, die nach Maßgabe der

jeweiligen Horizontal- und Verticaldistanz des phonischen oder optischen Centrums vom Auge des Zuhörers oder Beschauers gefetzmäßig gebildet ist¹³³). Wir werden darauf in späteren Abtheilungen an geeigneter Stelle zurückkommen.

Fig. 279.



¹³³) Ueber die »sakustische«, »panoptische« oder »audio-vifuelle« Curve siehe die in den Fußnoten 129 u. 131 erwähnten Werke von LACHÈZ (S. 165), FAVARO (S. 44); ferner: GWILT, J. *An encyclopaedia of architecture etc. New. edit.* London 1876 (S. 1047).