

Zur Architektur der Grossfunkenstation Nauen

Autor(en): **Muthesius, Hermann**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Schweizerische Bauzeitung**

Band (Jahr): **77/78 (1921)**

Heft 13

PDF erstellt am: **08.08.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-37239>

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.

tenen Werten α ergeben, nicht zum selben Normalpunkt (ω_n, D_n), weil auch bei variablem α die Grösse C konstant bleiben muss, um eben eine „Konstante“ zu sein, während andererseits C_0 , je nach α , auf verschiedene Sonderwerte der Sondererregung einstellbar ist, wodurch dann eben die verschiedenen α erzielt werden. Damit wird die Regulierbedingung:

$$\left(\frac{1}{\omega_n} \mp \frac{1}{\eta_n \omega_0}\right) = \frac{C}{r \eta_n} (1 - \eta_n) = \text{konstant}$$

begründet, gemäss welcher eine Abhängigkeit des Normalpunktes (ω_n, D_n) vom Verhältniswert α der Verbundwirkung festgelegt wird. Aus dem Normalpunkt auf der Seriecharakteristik, der durch (ω_{ns}, D_{ns}) bzw. durch (E_{ns}, J_{ns}) bestimmt ist, wobei $\alpha = 0$ ist, folgt mit Rücksicht auf $\eta_n = \eta_{ns}$ die Beziehung:

$$\frac{C}{r \eta_n} (1 - \eta_n) = \frac{E_{ns}}{\omega_{ns} J_{ns}} \frac{1 - \eta_n}{r \eta_n} = \frac{1}{\omega_{ns}}$$

Damit wird:

$$\left(\frac{1}{\omega_n} \mp \frac{1}{\eta_n \omega_0}\right) = \frac{1}{\omega_{ns}}$$

wofür sich auch schreiben lässt:

$$(\eta_n \mp \alpha) = \eta_n \frac{\omega_n}{\omega_{ns}}$$

wodurch nun die Veränderlichkeit von ω_n bei veränderlichem α ausgedrückt ist. Zugleich mit ω_n verändert sich D_n , wofür der Ansatz dienen kann:

$$\omega_n D_n = \omega_{ns} D_{ns} = \text{konstant}$$

der auf der Annahme einer konstanten elektrischen Leistung $E_n J_n$ beruht; nach diesem Ansatz sind ω_n und D_n nach einer Hyperbel variabel.

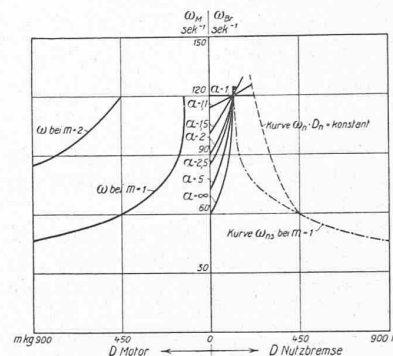
Von den drei Fällen $C > 0$, $C = 0$, $C < 0$ scheiden für die Nutzbremmung praktisch, bzw. grundsätzlich, der erste und der zweite Fall als Sonderfälle aus; der Fall $C > 0$ scheidet aus, weil die durch Gleichung (5) dargestellten Betriebskurven von ω über D sich noch zu wenig

von den Betriebskurven des Seriennotors unterscheiden, während der Fall $C = 0$ überhaupt keine Verbunderregung mehr bedeutet. Dagegen ist der Fall $C < 0$, für den $\omega_n > \eta_n \omega_0$ bzw. $\alpha > \eta_n$ gilt, normal und beansprucht eine erhebliche praktische Bedeutung¹⁾. Für diesen Fall ist die Abhängigkeit des Normalwertes ω_n vom Verhältniswerte α der Verbundwirkung durch den Ausdruck:

$$(\eta_n + \alpha) = \eta_n \frac{\omega_n}{\omega_{ns}}$$

gegeben. Dabei ergibt sich für den kleinsten Wert, den α haben kann, d. h. für $\alpha = \eta_n$ im Grenzfall, eine Sondererregung, die durch $\omega_0 = 2 \frac{\omega_{ns}}{\eta_n}$ festgelegt wird. Mit wachsendem α nähert sich die Sondererregung der Grenze, die durch $\omega_0 = \frac{\omega_{ns}}{\eta_n}$ gegeben ist.

Unserer Gleichung (5) entspricht endlich auch eine Betriebsgleichung für die Ar-



Abbild. 6. Betriebskurven des Gleichstrom-Bahnmotors in reiner Serieschaltung (links) und als Nutzbremse (rechts) bei verschiedenen Werten der Stromstärke der Sondererregung.

maturstromstärke, die aus der Beziehung:

$$\frac{D}{D_n} = \frac{J(C_0 + C J)}{J_n(C_0 + C J_n)}$$

durch den Verhältniswert: $i = \frac{J}{J_n}$ nach:

$$\frac{D}{D_n} = i \frac{i + \frac{C_0}{C J_n}}{1 + \frac{C_0}{C J_n}}$$

darstellbar ist, wobei mit Rücksicht auf:

$$\frac{C_0}{C J_n} = \frac{\alpha}{\eta_n - \alpha}$$

die bequemere Form folgt:

$$i \alpha + i^2 (\eta_n - \alpha) = \frac{D}{D_n} \eta_n \dots (6)$$

Für das Zahlenbeispiel unseres ursprünglichen Seriennotors mit den Daten:

$$D_{ns} = 450 \text{ mkg} \quad \omega_{ns} = 60 \text{ sek}^{-1}$$

und $\eta_n = 1$ stellen wir in Abbildung 6 für eine Reihe von Verhältniswerten α der Verbundwirkung bei $\alpha > \eta_n$ die gemäss Gleichung (5) eintretenden Betriebskurven für ω über D für den Parameter $m = 1$ dar, wobei nebenstehend die motorischen Betriebskurven für $m = 1$ und $m = 2$, erstere nach Abb. 4 zum Vergleich wiederholt, beigefügt sind, um zu zeigen, dass für gleiche Fahrbereiche nicht gleiche Stufenschaltungen beim motorischen und beim generatorischen Betrieb möglich sind. (Schluss folgt).

Zur Architektur der Grossfunkenstation Nauen.

Von Hermann Muthesius.

(Mit Tafeln 11 und 12).

Goethe äusserte einmal, dass es bei einem Bauwerke nicht darauf ankomme, mit welchen Schwierigkeiten es entstanden sei, sondern dass das Werk später als solches ohne weitere Erklärung dastehe und der Beurteilung preisgegeben sei. So steht es auch mit dem Bau in Nauen. Indessen sind gerade an diesem die Umstände, die mit seiner Entstehung verknüpft waren, von einigem Interesse. Es lag, wie es zu geschehen pflegt, bereits ein Ingenieurentwurf vor, als der Architekt an die Aufgabe herangerufen wurde. Die Forderungen der bauenden Gesellschaft, die im wesentlichen darin bestanden, unter Aufrechterhaltung der bis-

¹⁾ Auf der „Chicago, Milwaukee & St. Paul Rd.“ wird diese Methode der Nutzbremmung insbesondere auf den Güterzuglokomotiven 2 D + D 2 verwendet, wie wir den Angaben von R. Stearns in „Gen. El. Rev.“ 1916, S. 942, entnehmen. Bei dieser Schaltung ist also auch der auf Seite 20 dieses Bandes beschriebene Unfall erfolgt.

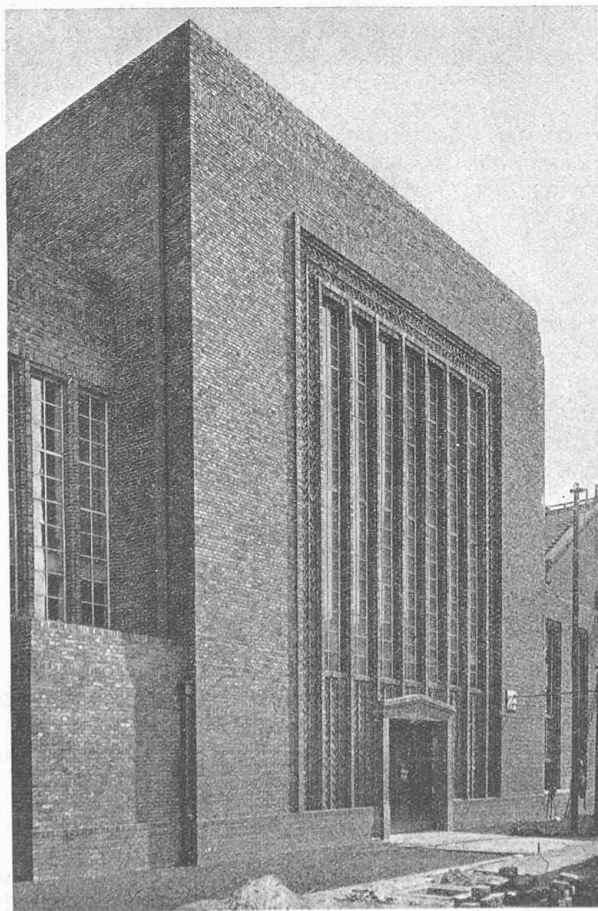
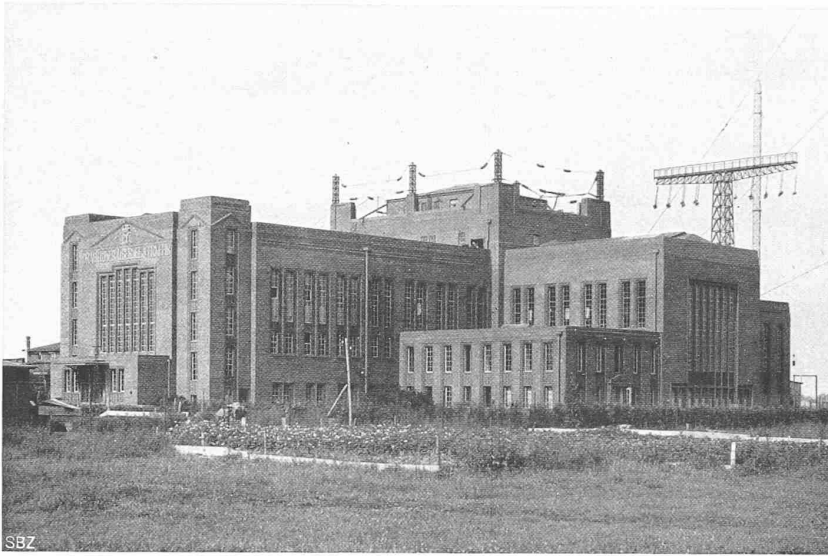
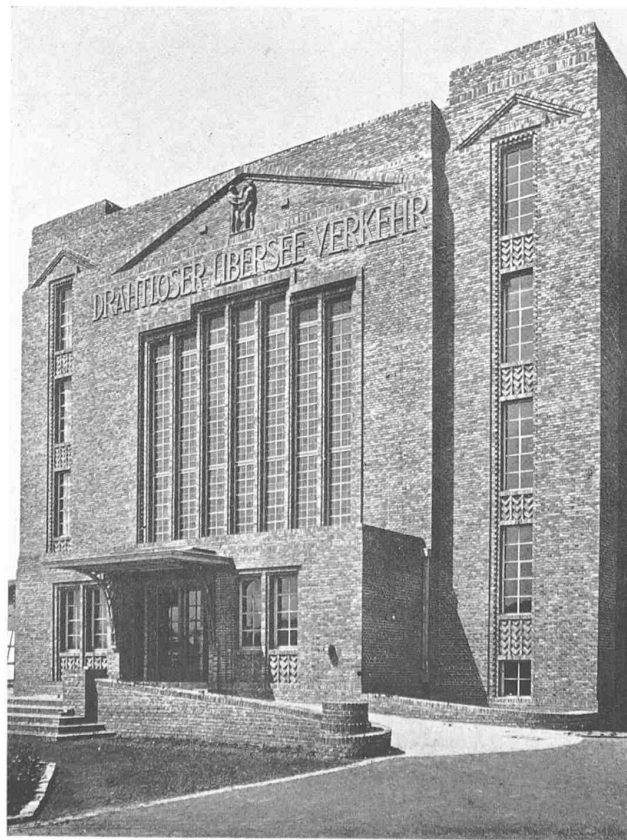


Abb. 5. Stirnfront des Querschiffs der Grossfunkenstation Nauen.

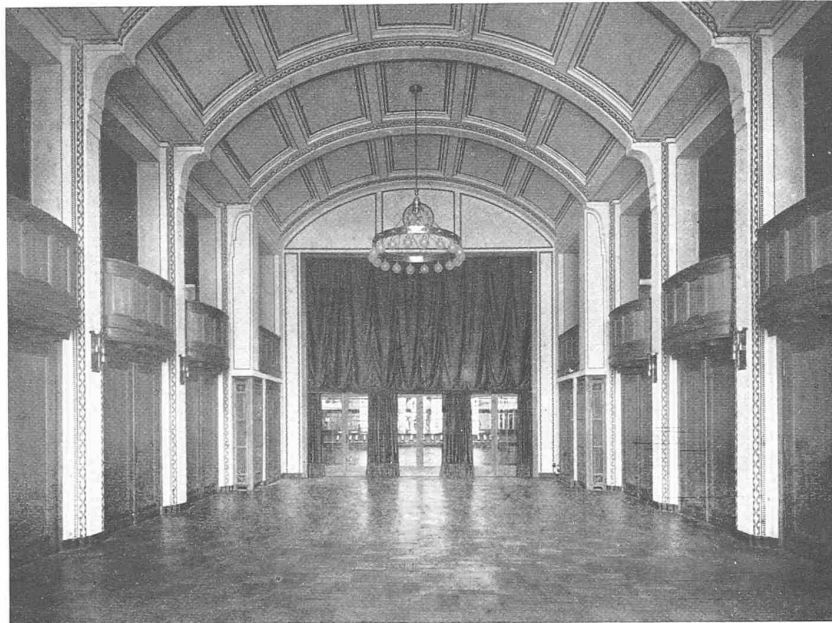


DIE GROSSFUNKENSTATION NAUEN

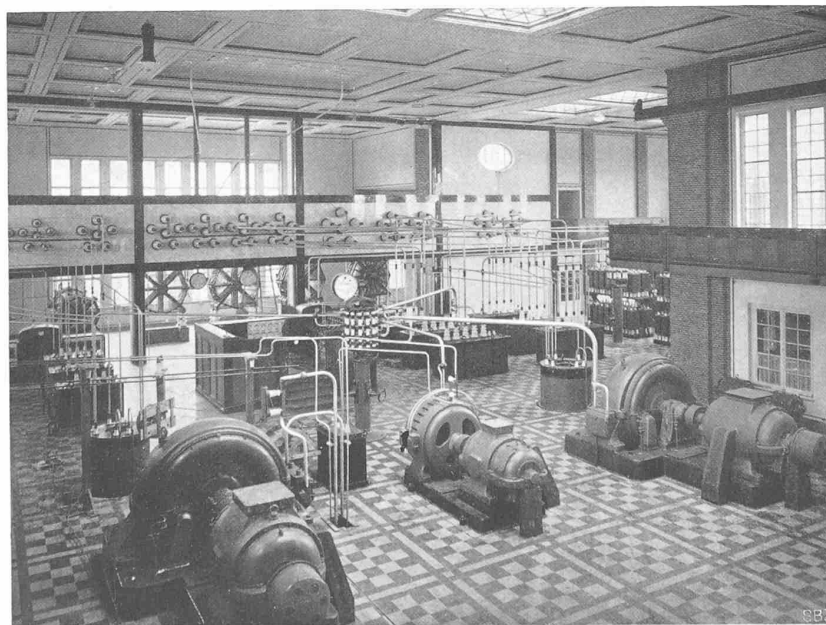
ARCHITEKT HERMANN MUTHESIUS



GESAMTANSICHT UND KOPFBAU



DIE GROSSFUNKENSTATION NAUEN
ARCHITEKT HERMANN MUTHESIUS



OBEN: EMPFANGS- UND VORTRAG-SAAL
UNTEN: BLICK IN DIE GROSSE HALLE.

herigen kleinen, sogenannten „tönenden Station“ eine Halle zur Aufstellung der grossen Hochfrequenzmaschinen zu errichten, waren in diesem Entwurfe erfüllt. Für den Architekten kommt es aber auf mehr an; er muss eine klare, wohlgefällig gestaltete Gebäudemasse erreichen, die den Grundgedanken des Aufbaues in sinnfälliger und überzeugender Weise ausdrückt. Von diesem Gesichtspunkte aus boten sich nun ausserordentliche Schwierigkeiten. Die alte tönende Station war ein Backsteinbau von nichtswürdigen Formen, überdies in seiner Masse so klein, dass er schlechterdings mit der grossen Halle nicht zu einem Ganzen zu verarbeiten war. Es blieb nur übrig, ihn dem grossen Gebäude als Anhängsel anzufügen, wobei von vorneherein vorausgesetzt war, dass die Aussenseiten später mit derselben Wand- und Fensterteilung versehen werden mussten, die für den neu zu schaffenden Hauptbau gewählt wurde.

Für den neuen Bau war die Forderung ausschlaggebend, dass eine 36 m lange „Schalttafel“ so aufzustellen war, dass sie dem Besucher sogleich als Hauptziel der Anlage entgegentrat. Diese Bestimmung führte zu einer Querhalle; denn ein 36 m langer Gegenstand wäre sonst in der gewünschten Weise nicht unterzubringen gewesen. Damit war eine unvollkommene Kreuzform (bei der der obere kürzere Schenkel fehlte) festgelegt. Für den äusseren Aufbau der Gebäudemassen machte sich die Vollendung des Kreuzes erwünscht, die durch einen

rückwärtigen, zur Aufstellung der Spulen bestimmten Anbau herbeigeführt wurde. Auf solche Weise ist die ausgesprochene Kreuzform des Grundrisses (Abb. 1) entstanden. Sie wird freilich im inneren Raumeindruck geschädigt durch die in der Querhalle über den kürzeren Kreuzarm hinweg-

laufende Schalttafel (Abb. 2 und Tafel 12 unten); für die äussere Gestalt des Gebäudes war aber jetzt eine klare Gliederung erreicht. Es blieb noch übrig, die Durchdringung der beiden Kreuzarme architektonisch auszudrücken, was bekanntlich immer am besten durch einen Aufbau an der Durchkreuzungsstelle geschieht (die Vierung der gotischen Kirchen). Die Notwendigkeit, die Antennen an einer hochgelegenen Stelle in das Gebäude einzuführen, rechtfertigte es, einen Gebäudekörper über dieser Vierung herauszuheben (vgl. Tafel 11, oberes Bild).

Ein weiterer Programmpunkt war die Unterbringung eines grösseren Raumes, der sowohl als Empfangs- wie bei besonderen Veranstaltungen als Vortragssaal dienen sollte (Tafel 12, oben). Die gegebene Lage war die vor der Längshalle, wodurch zugleich der Baukörper hier eine wünschenswerte Verlängerung erfuhr. Und schliesslich galt es, rings um die grosse Maschinenhalle herum in einer Höhe, von der aus die Halle bequem überblickt werden konnte, eine Galerie zu führen. Beide Programmpunkte waren in Anbetracht des Umstandes aufgestellt, dass das Hauptstationsgebäude in Nauen von vielen in- und ausländischen Besuchern, Ausschüssen, Studiengesellschaften, besucht werden würde, die in einer gewissen würdigen Weise empfangen werden mussten und denen dann auf kürzestem Wege ein Ueberblick über den Inhalt der Halle übermittelt werden sollte. Der Empfangs- und Vortragssaal ist etwas erhöht angelegt, derart, dass von ihm sieben Stufen in die grosse Halle hinunterführen. Er hat Emporen, von denen aus sich der eben erwähnte Umgang unmittelbar betreten lässt. Besucher können vom Empfangssaal aus auf einer der zwei bequemen Treppen die Empore erreichen und von dieser den Rundgang vornehmen (Abb. 1 und Tafel 12 unten).

War so die Hauptmasse des Gebäudes in eine architektonisch klare Form gebracht, so blieb noch übrig, die alte tönende Station dem Hauptbau schicklich einzureihen. Bei der schon erwähnten Kleinheit erwies es sich als angebracht, sie in eine Kreuzecke des grossen Gebäudes zu legen, wobei sich von selbst die Notwendigkeit ergab, auch die entsprechende andere Ecke mit einem ähnlichen Baukörper zu besetzen; dieser zweite Baukörper nahm die neue Empfangs- und Sendestation auf. Die Lage der alten Station in der Ecke hatte den Vorteil, dass auch ein früherer Anbau an die alte Station, der die zuletzt von dieser benutzte Hochfrequenzmaschine enthielt, gleich in das neue Gebäude eingefasst werden konnte. Dieser alte Maschinenraum liegt jetzt vertieft als Sonderraum am äussersten Ende des einen Querschiffes (Abb. 1, links). Hier sei bemerkt, dass die alte Station und die dazu gehörige Hochfrequenzmaschine während des ganzen Baues des neuen Hauses in Betrieb gehalten werden musste, was zu sehr grossen Unbequemlichkeiten führte. Es ist aber gelungen, trotz des Ueberbauens und der vollständigen Neugestaltung der Umfassungswände der alten Bauteile den Betrieb ohne die geringste Unterbrechung ungestört aufrecht zu erhalten.

Der gewünschte Einbau der kleinen alten Station machte sich in der Frage der oberen Bedeckung des Ge-

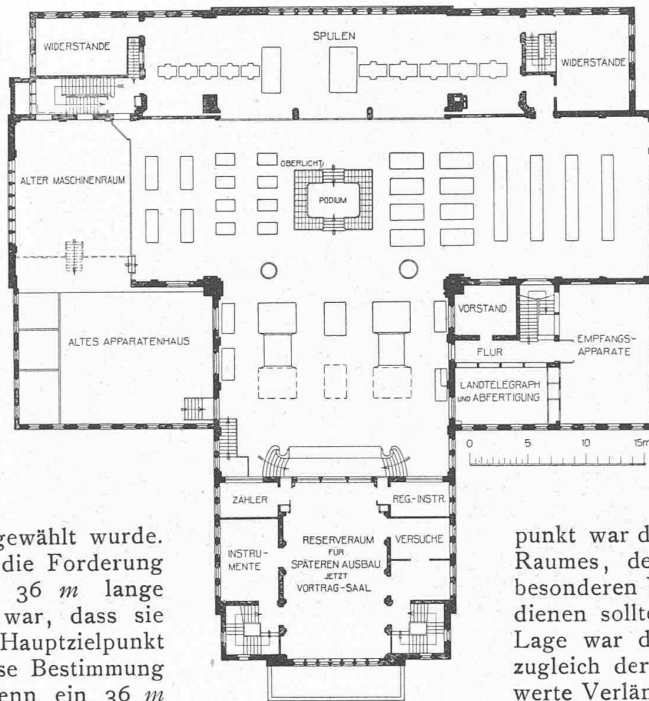


Abb. 1. Hauptgeschoss 1:600

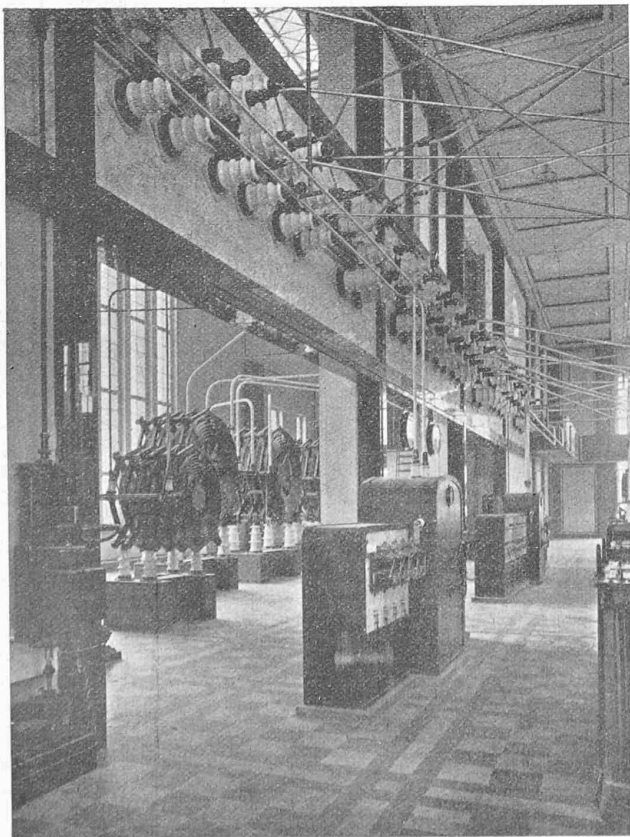


Abb. 2. Die 36 m lange Schalttafel in der Halle, dahinter Spulenraum.

bäudes sehr fühlbar. Das neue, grosse Hallengebäude war viel höher als die alte Station, schon deshalb, weil ihm ein vollständiges Sockelgeschoss untergelegt werden musste, sodann auch, weil der erwähnte Umgang eine gewisse Höhenentwicklung von selbst mit sich brachte. Das kleine Gebäude mit dem vorhandenen Satteldach dem grossen anzu- fügen oder mit einem neuen Pultdach an dieses anzulehnen, erschien untunlich, weil so die Beleuchtung der grossen Halle beeinträchtigt worden wäre. Ein flaches Dach war das ge- gebene. Hieraus entstand der Gedanke der Kastenform, der jetzt im ganzen Gebäude folge- richtig durchgeführt ist. Sie erwies sich auch schon deshalb als vorteilhaft, weil der Vierung- turm aus technischen Gründen mit einer Plattform enden musste. Und schliesslich war sie am geeignetsten, einen Ingenieurbau zu versinnbild- lichen, der in keiner Weise an einen Bahnhof, ein Theater, eine Bibliothek oder ähnlich überkommene Gebäudearten er- innern durfte. Natürlich bietet die Entwässerung des Daches bei der Kastenform ihre Schwie- rigkeiten. Eine aufs gediegenste hinter die Brüstung gebaute, genügend weite Rinne muss die Regenwasser aufnehmen und die Durchnässung der Brüstungsmauern verhindern.

Während des Krieges konnte diese Rinne nicht in Zink hergestellt werden. Erst jetzt ist sie in der notwendigen sorgfältigen Ausführung eingefügt worden. Schneemassen müssen natürlich sofort nach dem Schneefall von den Dächern entfernt werden, was aber bei einem Gebäude, das von technisch geschulten Angestellten überwacht und verwaltet wird, keinerlei Schwierigkeiten bereitet.

Die erste Sorge bei der Vorbereitung des Baues war die Baustoff-Frage. In der Norddeutschen Tiefebene ist der Backstein das gegebene Material. Er kam hier auch schon deshalb in Frage, weil der Bau in seiner ganz freien Lage auf baumlosem, endlos ebenen Gelände (Abb. 4) sehr stark den Stürmen und Unbilden der Witterung ausgesetzt ist, denen ein Putzbau nicht hätte widerstehen können. Es gelang, eines tiefdunkelroten Steines aus der Nähe von Oldenburg habhaft zu werden, der die künstlerisch sehr schätzens- werte Eigenschaft hatte, dass die einzelnen Steine ver- schieden gebrannt waren und dadurch ein abwechslungs- reiches Flächenbild gaben. Sie wechseln von Tiefblauvio- lett bis nach Mittelrot, einige von ihnen sind leicht gesin- tert und glänzen in der Sonne. Mit diesem Baustoff war es möglich, unter Vermeidung von Pfeilern, einfach mit grossen Flächen zu arbeiten. Die zur Aufnahme der Dach- konstruktionsbinder erforderlichen tieferen Pfeiler sind in das Innere des Gebäudes gezogen und dienen hier zugleich dazu, der grossen Halle eine wirkungsvolle Einteilung zu geben.

Die gegliederte Form der Gebäudemassen erlaubte es, die Beleuchtung der grossen Maschinenhalle fast ganz durch Seitenlicht zu bestreiten. Die in der Mitte der Längs- und Querhalle liegenden Oberlichter haben nur eine Be- deutung zweiten Ranges. Besonders war es willkommen, von den Giebeln her grosse Lichtmengen durch mächtige gekuppelte Fenster einführen zu können, die den Giebeln ihr Gepräge verleihen (Abb. 3, S. 142 und Tafel 11).

Nicht leicht war die Treppenfrage zu lösen. Die Plattform über der Vierung durch eine eigene Treppe zu-

gänglich zu machen, hätte eine wesentliche Beeinträchtigung des klaren Architekturbildes bedeutet, überdies beträch- tliche Kosten verursacht. Es wurde daher beschlossen, die zwei Treppen am Haupteingang, die zu beiden Seiten des Vortrags- und Eintrittsaales liegen und durch turmartige

Flankierungsbauten gekenn- zeichnet sind, auch zur Bestei- gung der Plattform zu benutzen. Man gelangt mittels dieser Treppen auf das Dach des Haupt- längsschiffes und von da in ein Obergeschoss der Vierung, von dem aus eine kleine Treppe auf diese selbst führt. Da die Platt- form mit der Antennen-Ein- führung nur von Beamten be- gangen wird und Fremden nicht zugänglich ist, ist diese Ver- bindung hinreichend.

Die Art der besten Antennen- einführung war zur Zeit des Beginnes des Baues noch eine ungelöste Frage. Es sind sehr viele Versuche gemacht worden, die schliesslich dahin geführt haben, auf den Ecken des Vierungsbaues kleine eiserne Türmchen zu errichten. Diese nehmen die Seile auf, an denen hängend die Antennendrähte nach einem kleinen, in der Mitte der Vierung aufgebauten Häuschen geleitet werden. Die jetzige Form der Vierungsendung hat sich aus sehr vielen techni- schen Forderungen so er- geben, wie sie heute dasteht.

Ueberhaupt sei bemerkt, dass während der vier Baujahre der Station eine fortlaufende, sehr gesteigerte Weiterent- wicklung der Funkentelegraphie vor sich ging, die die Einrichtungen des Gebäudes immer von Neuem veränderte und auch auf die Form des Baues selbst zurückstrahlte. Schon fertig gebaute Teile mussten wieder abgebrochen und in ganz anderer Weise neu aufgebaut werden. Bei vielen Gebäudeteilen war es zweifelhaft, ob Holz, Eisen oder Stein der technisch beste Baustoff sei, d. h. durch die Nähe von hohen elektrischen Spannungen unbeein- flusst blieb; das musste häufig erst durch Versuche fest- gestellt werden. Die Schwierigkeiten und Unsicherheiten, die sich aus diesem Umstande für das Bauen ergaben können von dem Fernerstehenden kaum richtig einge- schätzt werden.

Bei dem zum Teil repräsentativen Zwecke, den das Gebäude verfolgt, musste auch auf die Ausbildung des Inneren die nötige Aufmerksamkeit verwendet werden. Die Frage der Ueberdeckung des grossen Maschinenhallenraumes drängte sich zuerst auf. Die übliche ingenieurmässige Hallenkonstruktion wurde durch Einziehung einer leichten, an die Dachbinder aufgehängten Rabitzdecke verdeckt, weil der Raumeindruck dadurch geschlossener wurde; der wirksamere Wärmeschutz durch die zweite Decke war da- bei eine angenehme Zugabe. Das Innere ist durch die schon erwähnten, hereingezogenen Ziegelsteinpfeiler ge- gliedert. Die bräunliche Farbe dieser Pfeiler wies die Rich- tung für die farbige Ausstattung der Halle, deren Boden mit weiss und roten Fliesen in einem grossen Muster be- deckt und deren Decke mit roten Linien abgesetzt ist. Die Holzbrüstung des Umganges fügt sich diesem Farbentone gut ein. Das Prunk- und Schmuckstück der inneren Halle, die 36 m lange Schalttafel, ist in weissem Marmor gehal- ten, der durch schwarze Marmorstreifen eingerahmt ist. Der Empfangs- und Vortragssaal ist ein einfach geputzter, mit einem Drahtputzgewölbe überdeckter Raum, dem ledig- lich durch schablonierte Kantenornamente ein sparsamer

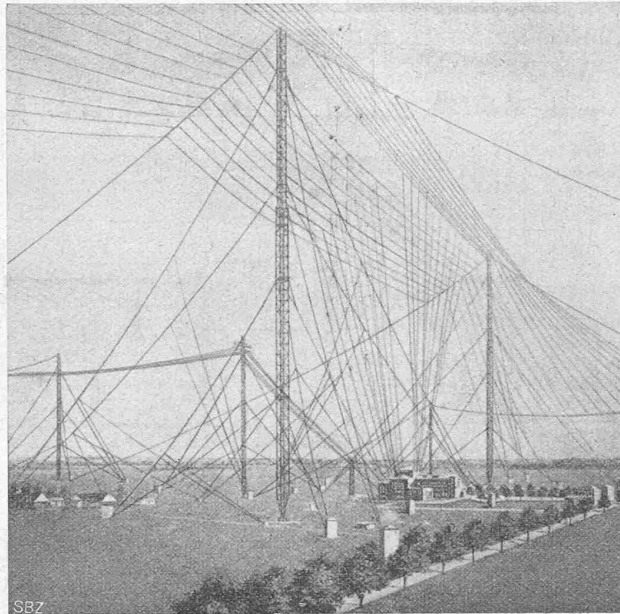


Abb. 4. Gesamtbild der Grossfunkenstation Nauen. Quer über das Gebäude weg läuft in einer Gesamtausdehnung von 2484 m die zeltartige Haupt-Antenne A, gestützt von zwei 250 m hohen Gittermasten im Abstand von 610 m. Hinter dem Hause ist die B-Antenne mit zwei T-förmigen Stützen (bis 134 m hoch) und zwei Gittermasten von 150 m. Vier weitere Pendelpfeiler sind 120 m hoch (Drähte und Kabel sind auf obigem Bild, ohne unser Zutun, unverhältnismässig stark retouchiert).

aber nicht unwirksamer Schmuck verliehen ist. (Vergl. das obere Bild auf Tafel 12).

Die Lage des Baues in einer weiten Tiefebene (Abb. 4) erforderte eine gärtnerische Behandlung der nächsten Umgebung des Gebäudes, um einen Rahmen für das Bauwerk zu schaffen.¹⁾ Dies ist durch eine hohe Tujahecke erreicht. Von der öffentlichen Strasse führt ein breiter Weg inmitten des abgetrennten Teiles auf die Hauptfront des Gebäudes zu. Unmittelbar vor diesem dehnt sich zunächst ein grosser Teich aus, der technisch notwendig war zur Kühlung des Oeles der Transformatoren, aber auch architektonisch verwertet worden ist. An der Landstrasse selbst werden sich einst zwei Torhäuser in den Formen des Hauptgebäudes erheben, jetzt ist erst das eine errichtet. Die Hauptfront des Gebäudes trägt in grossen vergoldeten Buchstaben die Aufschrift: „Drahtloser Uebersee-Verkehr“. Im Giebelfeld darüber sitzt eine kleine, plastische Vignette, von Bildhauer Prof. Peterich herrührend; Schrift und Vignette sind der einzige Schmuck, den das Gebäude trägt. Es ist an ihm keinerlei Verzierung, keinerlei Flächengliederung, keinerlei Gesimse verwandt; ein Ornamentmuster, das in den Fensterbrüstungen sowie als Umrahmung der grossen Fenstergruppen auftritt, ist lediglich durch Vor- und Zurücksetzen schräg gestellter, gewöhnlicher Mauersteine erzielt; Formsteine sind nicht vorhanden.

Die Errichtung dieses Gebäudes war eine so schöne Aufgabe, wie sie nur je dem Architekten gestellt werden kann: Schön infolge der zu überwindenden Schwierigkeiten und schön durch die Art und Weise, in der die grossdenkende „Gesellschaft für drahtlose Telegraphie“ sich die Ratschläge des Architekten zu eigen machte und ihnen folgte.

Neue Eisenbetonvorschriften in Oesterreich.

Von Dr. Ing. Karl Haberkalt, Sektionschef i. R., Wien.

Die Eisenbetonbauweise wurde in Oesterreich im Jahre 1911 durch die vom damaligen Ministerium für öffentliche Bauten erlassenen „Vorschriften (vom 15. Juni 1911) über die Herstellung von Tragwerken aus Eisenbeton oder Stampfbeton bei Hochbauten und Strassenbrücken“ geregelt; sie enthielten nicht nur Bestimmungen über die Berechnungsgrundlagen und zulässige Spannungen solcher Tragwerke, sondern auch über die Beschaffenheit und Prüfung der Baustoffe sowie über die Herstellung und Erprobung der Tragwerke selbst.

Die ausserordentlichen Verhältnisse, die als Folgen des Weltkrieges auf dem Gebiete des Bauwesens eintraten, insbesondere der empfindliche Mangel an Baustoffen, namentlich an Zement und Eisen, bestimmten das genannte Ministerium, mit dem Nachtrage vom 15. Sept. 1918 einige Bestimmungen jener Vorschrift abzuändern; diese Aenderungen bezogen sich im Wesentlichen auf eine *Erhöhung der zulässigen Spannungen* von Beton und Eisen und bezweckten, mit Rücksicht auf die aus volkswirtschaftlichen Gründen in erhöhtem Masse gebotene Sparsamkeit mit diesen Baustoffen deren Ausnützung bis zu jener Grenze zu ermöglichen, die mit der notwendigen Sicherheit der Bauwerke noch vereinbar schien.

In einem vor kurzem erschienenen zweiten Nachtrage vom 22. Dezember 1920 zur mehrerwähnten Vorschrift trifft das nunmehr zuständige Bundesministerium für Handel, Gewerbe, Industrie und Bauten weitere abändernde Verfügungen hinsichtlich der Beschaffenheit und Prüfung der Baustoffe (Zement, Sand und Zuschläge, Eisen, Beton), sowie der Herstellung und Erprobung der Tragwerke. Der Zweck dieser Aenderungen, die gewissermassen die *praktische Seite des Eisenbetonbaues* betreffen, ist einerseits, die mittlerweile gewonnenen Erfahrungen auf diesem Gebiete nutzbar zu machen, andererseits die Arbeiten am Baue einschliesslich der erforderlichen Proben zu vereinfachen und

so auszugestalten, dass die Wirtschaftlichkeit der Bauausführung so weit als möglich erhöht wird. Beide Nachträge sind, wie hier bemerkt werden soll, das Ergebnis eingehender Beratungen der Staatsämter mit den Vertretern der technisch-wissenschaftlichen Körperschaften, der öffentlichen Prüfungsanstalten, der Fachvereine und der Baugewerbe.

Bei dem Umstände, dass die Hauptursache der beklagenswerten Zustände im Bauwesen, nämlich die Kohlennot, in weiten Gebieten Europas herrscht und, wenn auch in geringerem Masse, zu ähnlichen Erscheinungen wie in Deutsch-Oesterreich Anlass gibt, dürfte eine kurze Besprechung der nunmehr geltenden österreichischen Eisenbetonvorschriften¹⁾ von Interesse sein.

Die Vorschriften über die *Berechnungsweise*, also die theoretischen Grundlagen der Berechnung sind unverändert beibehalten worden; sie stimmen im Grossen und Ganzen mit den betreffenden Bestimmungen in Deutschland und in der Schweiz überein, insbesondere hinsichtlich der Ermittlung der inneren Spannungen im Beton und Eisen aus den äusseren Kräften und Biegemomenten. Es sind hiernach die *Druckspannungen im Beton* und die *Eisen-Zugspannungen* unter der Voraussetzung zu ermitteln, dass der Beton keine Normalzugspannungen aufnehme, wobei das Verhältnis der Formänderungszahlen (Elastizitätsmoduli) für Eisen und Beton $n = E_e : E_{bd} = 15$ ($E_e = 2100000 \text{ kg/cm}^2$, $E_{bd} = 140000 \text{ kg/cm}^2$, in der Schweiz zu $n = 20$) zu setzen ist.

Ein Unterschied der österreichischen Vorschriften gegenüber den obgenannten besteht nur in der Art und Weise, wie für gewisse Gattungen von Eisenbetontragwerken auch die *Betonzugspannungen* zu untersuchen sind. Die erstere schreibt nämlich vor, dass bei solchen auf Biegung beanspruchten Tragwerken, die dem Einflusse der Witterung, von Nässe, Dämpfen, Rauch oder dem Eisen schädlichen Gasen ausgesetzt sind, auch die grössten Zugspannungen des Betons nachzuweisen sind, die sich für eine Formänderungszahl des Betons für Zug $E_{bz} = 56000 \text{ kg/cm}^2$, also $E_e : E_{bz} = 37,5$ unter Beibehaltung der früher genannten Werte für E_e und E_{bd} ergeben.

Da in der Theorie des Eisenbetons der Berechnungsvorgang von wesentlichem Einflusse auf die Grösse der hiernach ermittelten Spannungen ist, und naturgemäss auch die *zulässigen Spannungswerte* damit im Zusammenhange stehen, ist dieser Umstand bei der vergleichenden Betrachtung der im folgenden mitgeteilten zulässigen Beanspruchungen wohl im Auge zu behalten.

Die Vorschrift vom Jahre 1911 schrieb für bestimmte Würfelfestigkeiten σ_w des Betons das Mischungsverhältnis in Form einer bestimmten Gewichtsmenge Portlandzement auf 1 m^3 Gemenge von Sand und Zuschlägen (Kies, Schotter) ausdrücklich vor, und setzte für den so beschaffenen Beton gewisse zulässige Spannungen fest. Jene Einschränkung ist bereits im Nachtrage vom Jahre 1918 fallen gelassen worden; die *zulässige Spannung hängt nur mehr von der Würfelfestigkeit des verwendeten Betons ab*. Der Unternehmer hat also vollkommen freie Hand in der Bemessung des — derzeit kostspieligen — Portlandzementes und kann einerseits eine höhere Güte desselben besser ausnützen, andererseits durch Sorgfalt in der Wahl der Zuschläge und des Sandes, sowie durch grössere Stampfarbeit auch mit verhältnismässig geringeren Zementmengen Beton besserer Beschaffenheit erzeugen. Für Eisenbetontragwerke ist lediglich wegen der erforderlichen Dichte des Betons eine Mindestmenge (280 kg) Portlandzement auf 1 m^3 Gemenge von Sand und Zuschlägen vorgeschrieben.

In obiger Aenderung liegt also ein Ansporn für wirtschaftliche Bauführung, in zweiter Linie aber auch für die Zementfabriken zur Erzeugung besserer Marken, deren Verwendung wieder in günstigem Sinne auf das Bauwesen zurückwirkt.

¹⁾ Eine Ausgabe der Vorschrift vom 15. Juni 1911, in der die beiden Nachträge vom 15. Sept. 1918 und vom 22. Dezember 1920 bereits berücksichtigt sind, ist im Buchhandel erschienen, Verlag der oesterreich. Staatsdruckerei, Wien.

¹⁾ Wir fügen Abb. 4 von uns aus bei, zur Veranschaulichung der Grössenverhältnisse des Baues zur Antennen-Anlage. *Red.*